

航空知识

AEROSPACE KNOWLEDGE



5 '91

HANGKONG ZHISHI





▲米格-29 战斗机停在北京南苑机场准备进行飞行表演。右下方陈列它所携带的空对空导弹。



◀由普加乔夫驾驶的 388 号苏-27战斗机一切准备就绪，等待升空。从登机梯的高度，可以看出它的座舱离地甚高，是一架大型战斗机。

►在飞行表演中第一个升空的就是这架安-72 型短距起落运输机。它的两台高涵道比涡扇发动机置于机翼之上前方，利用其射流的附壁效应，能使机翼的升力有较大增加。它的低压轮胎和小车式起落架使其具有土跑道起落能力。机尾底部上翘及随机装卸机械，可方便地装卸货物。

▼下左为单座苏-25 攻击机，下右为双座式的座舱。在其座舱侧壁上，翻下来一块方形踏脚板，供飞行员登机时用。从这块板可以看出保护座舱的侧壁防弹钢板的厚度。



苏机来华飞行表演



▲空军副司令员李永泰中将(右)同苏联客人合影 ◀空军副司令员林虎中将(左一)、于振武中将(左三)同苏联客人合影 ▼空军副参谋长葛文塘少将(左)同客人亲切交谈。

1991年3月22日上午,7架苏联战斗机、教练机、运输机和体育运动机在北京南苑机场进行了精彩的飞行表演。这是30多年来苏联军用和民用飞机首次到中国作飞行表演,本刊记者和首都两千名观众一起欣赏了苏联飞行员的娴熟技巧。

这次参加表演的飞机有:苏-27单座战斗机、苏-27UB双座战斗/教练机、米格-29单座战斗机、米格-29双座战斗/教练机、苏-25对地攻击机、苏-26运动机以及安-72短距起落运输机。苏霍伊设计局首席试飞普加乔夫(下图)驾驶苏-27战斗机表演了由他本人首创的“普加乔夫眼镜蛇”特技动作,博得全场喝彩。

空军政治委员朱光中将等空军将领观看了表演。空军副司令员李永泰中将在表演前致辞说:苏联飞行这次来华表演将增进两国军队和空军之间的友谊。

(照片均由唐胜生摄)



普加乔夫驾驶的苏-27战斗机座舱盖下方用俄文写着他的姓氏,这是他所享有的殊荣。





苏-27UB和米格-29座舱

下图为苏-27UB 双座战斗/教练机的前座舱仪表板分布情况；右图为米格-29战斗机座舱。

苏-27飞机座舱仪表分布与米格-29飞机的相似。苏-27飞机的油量表位于雷达显示器的下面、飞机仪表板的左边。苏-27前座舱没有流量表。苏-27和米格-29的“警笛”3雷达告警器都位于座舱右下方。苏-27、米格-29飞机的陀螺地平仪、水平位置指示器和升降速度表似乎全相同。苏-27的迎角指示器位于左上方仪表板圆形仪表的最左侧，G力指示器在仪表的右边。苏-27的四通道模拟电传飞控系统位于油门前面，左侧控制台内侧的操纵杆为紧急液压刹车手柄。

苏-27飞机的气动性能优良，可与西方战斗机相匹敌或比其性能更好，然而座舱美中不足。苏联人认为飞机设计要可靠，易于操纵，但是由于在计算机和系统综合技术方面同世界先进水平尚有差距，因此使飞行员在对情况的了解方面处不能尽如人意。飞行员利用座舱内的阴极射线管驾驶苏-27和米格-29战斗机。





航空知识

一九九一年五月号

总第 242 期 5 月 6 日出版

AEROSPACE KNOWLEDGE MAGAZINE

航空空间消息.....	(2)
发展民用飞机为国民经济建设服务.....	胡溪涛 段大扬 (8)
艰苦创业发展的航空发动机.....	油江 王祖沛 陈浚 (11)
战斗机发展趋势.....	云飞 (12)
飘飘然欲仙 扶摇上云天.....	李德群 (15)
情系蓝天 为国争光.....	李兴龙 (16)
乘飞机安全吗?.....	袁孝华译 (17)
发动机研制与空战.....	陈光 (18)
空军飞行员的摇篮——飞行学院简介.....	桑雨生 董佑初 (20)
邮购消息.....	(21)
行走在太空.....	朱铃 晓祝 (22)
莫伊尔之死.....	蔡汝鸿 (24)
海外谈中国: 长机王海.....	日《航空情报》(26)
日本记者太空行.....	刘福友 (28)
“联盟 TM”载人飞船简介.....	然 (29)
F-104G 星式战斗机究竟如何?.....	(30)
“灵眼”头盔瞄准具.....	陈绍祖 (32)
南苑机场的飞行表演.....	唐胜生摄影 (封面)
苏机来华飞行表演.....	(封二、前插一)
苏-27UB 和米格-29 座舱.....	(前插二)
世界军用/民用飞机选登 (135、136).....	(中插一、八)
国产牵引升空伞运动.....	(中插二)
A-12“复仇者”攻击机.....	(中插三)
F-104G“星”式战斗/攻击机.....	(中插四、五)
海上奇观: 拥挤的甲板.....	(中插六)
“美洲虎”攻击机和 M1A1 坦克.....	(中插七)
世界各国直升机立体外形图选登 (12).....	(后插一)
回顾八十年代航空航天 (1、2).....	(后插二、封三)
外涂迷彩武器齐备的国产强 5M.....	(封底)

AEROSPACE KNOWLEDGE Monthly Magazine, a publication of the Chinese Society of Aeronautics and Astronautics, is a more than 30-year old magazine with the largest circulation among all the aerospace magazines and newspapers in China.
Editor-in-chief: Xie Chu

Address: AEROSPACE KNOWLEDGE MAGAZINE

37 Xueyuan Lu, 100083 Beijing(83), People's Republic of China
Tel: 201-7322 201-7251 x 782 telex: 22036 BUAAT CN Cable: 0085

May.1991

Aerospace News (2)
Developing Civil Aircraft
for National Economy

Hu Xitao

Duan Dayang (8)

Developing Air Engine
Through Arduous Effort

You Jiang

Wang Zuhu

Chen Jun (11)

The Trend of Fighter

Developing Yun Fei (12)

Is Air Travel Safe?

Tong Xiaohua (17)

Engine Developing and Air

Battle Chen Guang (18)

The Cradle of Air Force

Pilots——An Introduction

to the Flight Institute

Sang Yusheng

Dong Youchu (20)

Walking in Space

Zhu Qian

Xiao Zhu (22)

Moyle's Death Cai Ruhong (24)

Flight Leader Wang Hai (26)

A Japanese Reporter in

Space Liu Fuyou (28)

F-104G Starfighter (30)

The "Aigile Eye" Gunsight

Helmet Chen Shaoru (32)

主 办 中国航空学会
出 版 航空知识杂志社
地址 北京市学院路 37 号
邮政编码 100083

社 长 谢 皓
印 刷 北京新华印刷厂
北京 胶印厂

正文照排 本社激光照排
发 行 北京报刊发行局
订 购 中国各地邮局
国外发行 中国国际图书贸易
总公司(原中国国际书店)

北京 399 信箱

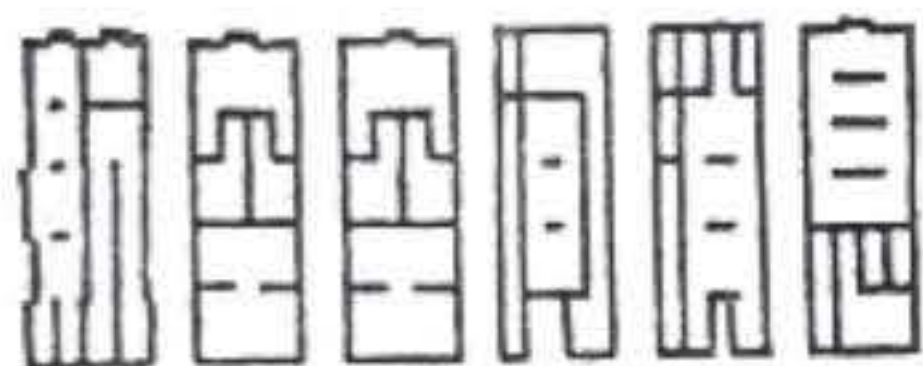
刊号: 2-410 国外刊号: M275

国内定价 1.50 元

国内统一刊号: CN11-1526

广告经营许可证

京海工商广字 143 号



国内动态

★航空工业创建 40 周年庆祝大会在京举行 4月17日, 航空航天工业部在北京举行大会, 庆祝航空工业创建 40 周年。中国航空工业经过几代人的艰苦奋斗、努力拼搏, 取得了举世瞩目的成就, 成为世界上少有的几个能独立生产各种飞机、发动机和机载设备的国家之一。江泽民、李鹏、聂荣臻、王震、刘华清、邹家华等题词或写信表示祝贺, 勉励航空工业战线的同志们继续发扬自力更生、艰苦奋斗、大力协同、无私奉献的精神, 为祖国的四化建设做出新的贡献。(参见本刊 91.4P2)

中顾委副主任薄一波到会祝贺。他在讲话中高度评价了航空工业为国防建设和国民经济建设作出的重大贡献。

中国的航空工业从小大, 从弱到强, 在极其薄弱的基础上, 逐步建成了规模宏大的高技术产业部门。在军品生产上, 我国作战飞机全部实现了国产化。航空工业已成为人民空军和海军航空兵的坚强后盾。民用飞机的研制也呈现良好势头。国产运 7 支线客机已交付 65 架, 成为中国民航的最大机群。运 8、运 12 飞机已经出口国外。中美合作生产的 MD-82 干线飞机已经交付 21 架, 使用情况良好。

航空航天工业部部长林宗棠、副部长何文治讲了话。他们表示, 40 年的历程已成为过去, 新的登攀始于足下。要进一步促进航空工业

的振兴和发展, 千方百计保持高技术发展势头, 不断缩小与世界先进水平的差距。

在庆祝大会上, 10 名为发展中国航空工业作出突出贡献的科技专家, 荣获首次颁发的航空工业最高荣誉——航空金奖。他们是: 歼 8 飞机总设计师顾诵芬, 强 5 飞机总设计师陆孝彭, 我国第一代飞机设计制造管理专家陆颂善, 我国第一代航空发动机设计制造管理专家程华明, 航空机载雷达专家朱克昕, 海防导弹总设计师彭历生, 航空材料专家颜鸣皋, 国际知名的焊接专家关桥, 获国家发明一等奖的“沙丘驻涡火焰稳定器”发明者高歌, 国际知名的铸造专家周尧和。

会上, 64 个为航空工业作出重大贡献的先进集体受到表彰, 93 名先进个人获航空航天工业部劳动模范称号。62 名为创建和发展我国航空工业呕心沥血的老同志获特别荣誉奖。

空军林虎副司令员、国防科工委科技委叶正大副主任、中国科协党组高镇宁书记在庆祝大会上讲了话。林虎副司令员说, 航空工业 40 年来为空军提供了有效的武器装备, 为社会主义的航空事业作出了巨大贡献。回顾历史, 展望未来, 我们坚信, 在党的领导下, 航空工业一定能克服困难, 攻克技术难关, 为国民经济发展作出更大贡献。空军部队的广大指战员也要和航空战线的同志们一起排除万难, 共同奋斗。张序三副司令员在讲话中希望航空工业今后能有一个更快更大的发展, 适应国防现代化建设的更高要求, 为海军提供先进的航空、海防武器。叶正大副主任强调, 航空工业过去的 40 年是壮丽的 40 年, 今后的发展前景也是光明灿烂的, 航空工业的任务很繁重, 他希望航空工业为国防现代化服务的同时, 以更大的努力为民用航空事业服务, 为国民经济建设服务。

在主席台前排就座的领导同志还有国家计委副主任盛树仁, 最高人民检察院副检察长王晓光, 财政部副部长刘积斌, 中国民航局局长蒋祝平等。

★航空纪实影视片在京首映 4

月 10 日, 航空航天工业部在北京亚运村国际会议中心为纪录影片《中国航空工业》和电视片《壮丽的四十年》、《他们为蓝天默默耕耘》举行了首映式。

《中国航空工业》是航空航天部与中央新闻纪录电影制片厂合作摄制的, 也是中央宣传部拍摄的《中国》大型系列影片中的一部。影片生动再现了新中国航空工业从无到有、从小到大的过程。从 1954 年的第一架初教五飞机的问世, 到今天的运七、运八、运十二、强五、歼 8 II、轰六等各种性能先进的军民两用机, 以及直升机、轻型飞机、导弹、发动机等, 这一光辉历程, 标志航空工业由一穷二白开始走向世界。本影片将译成 8 种语言, 发往 160 多个国家和地区。

《壮丽的四十年》再现了中国航空工业的创业历程, 反映了毛泽东、周恩来等老一辈无产阶级革命家对航空工业的亲切关怀, 介绍了航空工业的老领导、老前辈白手起家, 艰苦创业, 开创中国航空工业新局面的感人事迹。

《他们为蓝天默默耕耘》系统介绍了为振兴中国航空工业作出突出贡献的干部、企业家、飞机设计师、老工人和技术人员中的杰出代表。

首映式由航空航天部副部长何文治主持, 林宗棠部长讲了话。

由中国航空学会和中央电视台合作录制的两集电视片《碧空展新翼》和《蓝天话雄鹰》, 分别于 4 月 17 日、24 日晚在中央电视台 2 频道向全国播出。该片从军机和民机两个侧面, 展现了我国航空工业创建 40 年来所取得的巨大成就。

★我国致力提高空军武器装备水平 4月7日, 空军副司令员林虎中将在接受中国新闻记者采访时说, 中国正致力于建设一支现代化的空军。这支空军是在全心全意为人民服务, 具有勇敢顽强、不怕牺牲的战斗作风的部队, 在武器装备现代化水平上, 也在不断提高。他说, 中国军队的优势还在于拥有先进的军事思想, 即毛泽东军事思想。他又强调, 武器装备现代化是新时期军队建设的重要任务。

林虎中将说, 中国军队的任务

是保卫国家安全，保卫世界和平。武器装备现代化建设是坚持独立自主、自力更生的方针，在服从国家以经济建设为中心这个大局的前提下，利用有限的军费，建设具有中国特色的武器装备系统。随着国家科技和工业水平的提高，空军武器装备现代化已经取得很大成就。他说，我们在吸取国外先进技术时不赶时髦，而是根据中国的国情、军情，发展适应我们需要的空军武器装备。

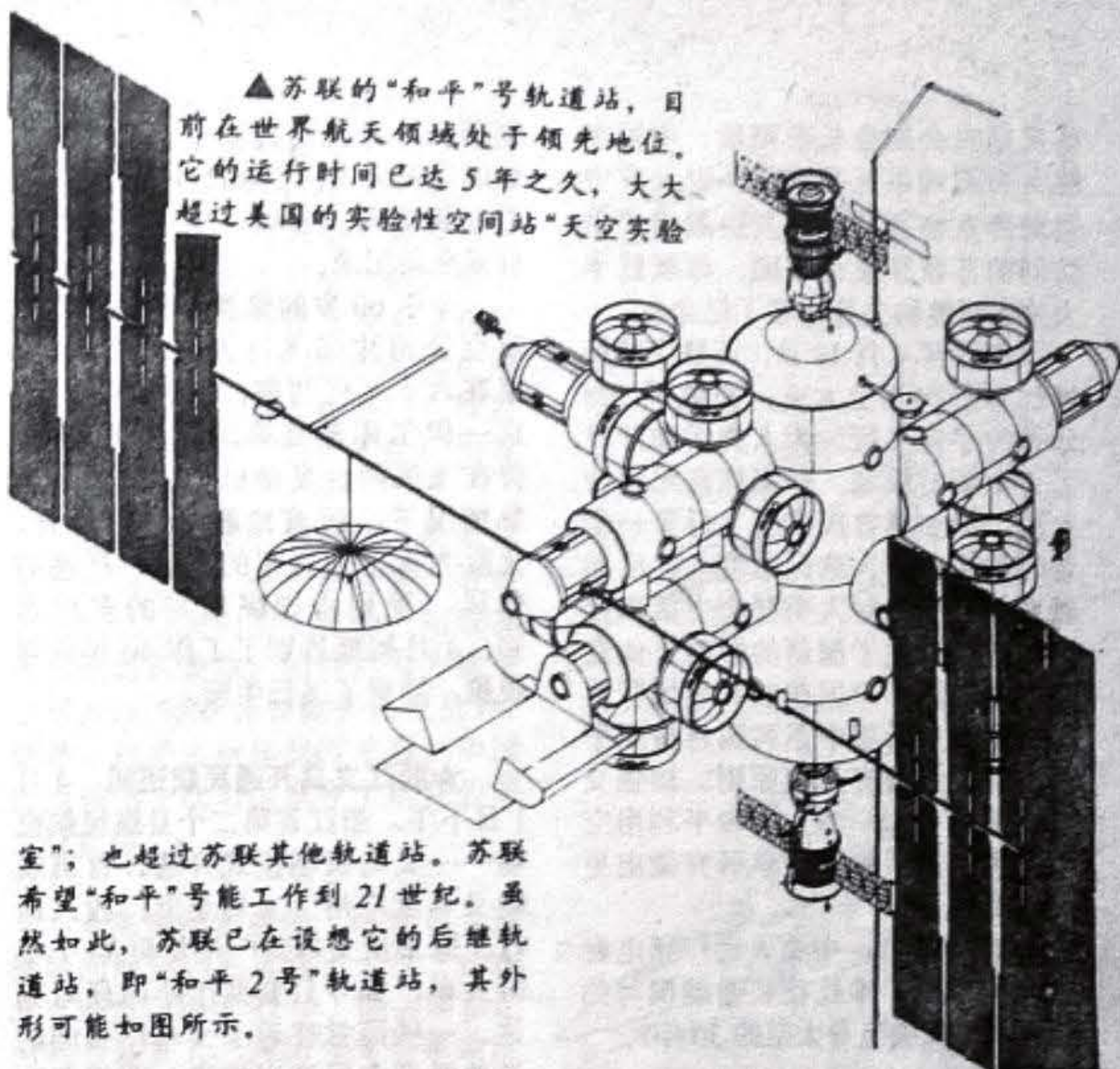
他说，“六五”计划以前，中国空军武器装备的生产主要以测绘仿制苏式武器为主。在“七五”期间，中国空军的武器装备走向以自行设计、自行研制为主，自行设计研制了歼八系列等新一代战斗机和运七、运八等运输机，以及地对空导弹系统，并已向国外出售教练机。此外，还有许多新一代航空武器装备进入研制阶段。

林虎中将指出，武器装备发展的后劲关键在于科学技术预先研究的基础。他说，采用了新技术、新材料、新工艺的推重比大，耗油量少的新一代涡轮风扇发动机和高精度、高可靠性的微电子技术的研究已引起高度重视，突破了一些技术上的难关，并已将一些成果用于改善装备。

谈到海湾战争，林虎中将认为，空中力量在现代战争中能发挥重大作用，而大量和成功地运用电子战手段，又是现代空中战争的一个突出特点。他说，“八五”期间，中国在高领域的研究，不仅将使军队装备的现代化水平大大提高，而且将带动和促进国家整个科技和工业的发展。

他说，“八五”期间空军武器装备的研制，若能在航空动力装置和电子技术运用方面取得更大的突破，将进一步提高空中防御能力，增强空中力量。本世纪末，国家生产总值翻两番，国力更加雄厚，我们有充足的理由相信，二十一世纪前半期中国空军将建立起具有自己特点的、不亚于世界任何先进国家的现代化武器装备系统。

★中澳联合制造地面导航设备
3月28日，澳大利亚AWA防御工业有限公司与中国机械电子工业



▲苏联的“和平”号轨道站，目前在世界航天领域处于领先地位。它的运行时间已达5年之久，大大超过美国的实验性空间站“天空实验

室”；也超过苏联其他轨道站。苏联希望“和平”号能工作到21世纪。虽然如此，苏联已在设想它的后继轨道站，即“和平2号”轨道站，其外形可能如图所示。

部所属的天津广播器材设备公司签署协议，在中国首次合作生产先进的地面导航设备。

这项为期五年的合作协议是在中国机械电子工业部与澳大利亚贸易委员会进行了长达一年多的谈判后签订的，被认为是中澳高技术领域合作的新进展。根据协议，双方将合作生产远距离测量仪和多普勒全向信标台。

按照国际民用航空组织最严格的标准设计制造的这些设备将参加中国民航的招标竞投。澳大利亚AWA防御工业有限公司航空系统部经理朗·高士比透露，他的公司希望在今后八年内售出60~70套上述设备。在协议的最初阶段，天津广播器材设备公司将在澳方技术人员帮助下，使用澳方全套散件生产。合作的最终目标是先进地面导航设备的国产化。

★空军又创安全新纪录 截至3月21日，人民空军已连续200天安全飞行无事故，创历史最好成绩。这个成绩在军事航空史上也是少见的。空军拥有各型飞机的数量居世界前几位，每天有上万架次在空中飞行，执行各项任务。在200个日日夜夜里，无论是训练飞行，专机飞行还是科研试飞，无论白天还是

夜晚，都未发生过一起严重飞行事故。飞行安全是空军战斗力的一个重要表现。近年来，我国空军飞行安全一直居世界领先地位。

★我国研制变推力液体火箭发动机 长沙国防科技大学最近研制成功多次起动、双组元、双调节变推力液体火箭发动机，为我国航天技术的发展提供了一项新的重要技术手段。

变推力液体火箭发动机广泛应用于航天运载和飞行器控制，是完成姿态控制、变轨、空间对接、拦截、行星探测、载人飞船软着陆等功能的新动力装置。为了跟踪世界先进水平，国防科技大学在陈启智教授课题组的带动下，迎难而上，自力更生，经过5年的艰苦奋斗，终于取得了此项成果。在国防科工委主持的鉴定会上，专家们一致认为，这种变推力液体火箭发动机总体结构方案先进，设计合理，主要性能指标达到了80年代国际先进水平。

★首都纪念加加林航天30周年
4月11日，中国人民对外友好协会等单位在北京联合举行苏联宇航员尤里·加加林航天飞行30周年纪念会。中国对外友协会长韩叙、中

苏友好协会副会长李则望、中国宇航学会副理事长孙家栋，以及应中国对外友协会和中苏友协邀请来华访问的苏联宇航代表团、苏联驻华大使索洛维约夫等出席了纪念会。

1961年4月12日，苏联宇航员加加林首次飞上太空，完成了108分钟的宇宙飞行，为人类活动开辟了一个新的领域。孙家栋在纪念会上说，加加林首次宇航飞行是一个划时代的创举，这标志着人类活动疆域的扩展，对人类社会生活和社会生产都产生了深刻的影响。他在讲话中回顾了中国在航天领域所取得成就，并希望中苏两国将按照平等互助、互通有无的原则，加强交流，促进合作，为人类和平利用空间资源和开展航天科学研究做出更大的贡献。

4月11日，中央人民广播电台向全国播送了本社社长谢韬撰写的广播稿《人类飞身太空的30年》。

★我利用世行贷款购买直升机

4月8日，中国机械进出口总公司同法国宇航工业公司签订了购买8架2吨级“松鼠”(Ecureuil)直升机的合同。

据悉，购买价值7090万法郎的这些直升机，是林业部实施世界银行为大兴安岭林区森林防火和森林资源恢复贷款的项目之一，由中国机械进出口总公司通过国际招标方式进行的。这8架“松鼠”直升机中，6架是配备有一只800公升水箱和一只75公升化学泡沫箱的灭火专用飞机，另两架是灭火指挥机。

★中国北方航空公司正式营运

4月1日，中国北方航空公司正式对外营运。至此，我国民航系统实行政企分开后组建的六大骨干航空公司全部正式营业。

中国北方航空公司是在原民航沈阳管理局的基础上组建的。作为独立的经济实体，这家公司拥有80多架大中小型飞机，经营东北12个民航机场通往国内外30多个城市的60多条航线的客、货、邮运输业务，同时承担东北三省及内蒙古东部地区的通用航空飞行，直接为工农业生产服务。

★徐继富安全飞行2万小时告

别蓝天 特级飞行安全奖章获得者徐继富安全飞行21402小时，起降2万余架次无一差错。创下了全国飞行安全新纪录。

今年60岁的徐继富是中国北方航空公司沈阳飞行大队的飞行员，早在六十年代初期，就开始执行北京—伊尔库茨克等国际航班飞行。曾在飞机两台发动机全部失灵的危急情况下，沉着冷静，果断处置，化险为夷。他高超的技术，严谨的作风，受到中国民航局的多次嘉奖。4月初他告别了工作40年的驾驶舱，结束了飞行生涯。

★浙江义乌开通民航班机

4月1日下午，浙江省第二个县级民航机场——义乌机场正式开通，首班航线义乌至广州、义乌至厦门投入运行。原来从义乌到广州要乘33个小时火车，如今只要两个小时便可到达。一些经常往返于义乌广州间的当地经商农民高兴地说：直想不到咱经商农民能在自己的家门口乘上飞机！义乌市是我国最大的小商品集散地，闻名东南亚的义乌小商品市场，拥有上万个摊位，每天约有5万客商云集此地，去年交易额达6亿多元，为国家提供税金达2100多万元。

经国务院、中央军委批准，海军航空兵义乌机场实行军民合用，它是海军航空兵部队继海口、流亭、烟台等机场实行军民合用后，又开放的一个军民合用机场，它必将对义乌乃至浙江的经济发展起到积极的作用。它利用海军义乌场站的主体设施，按总体规划、分步实施、自成体系的原则，由义乌市投资530万元建设起来的，可供各种

中小型客货机的安全起降，年吞吐量8~10万人次。

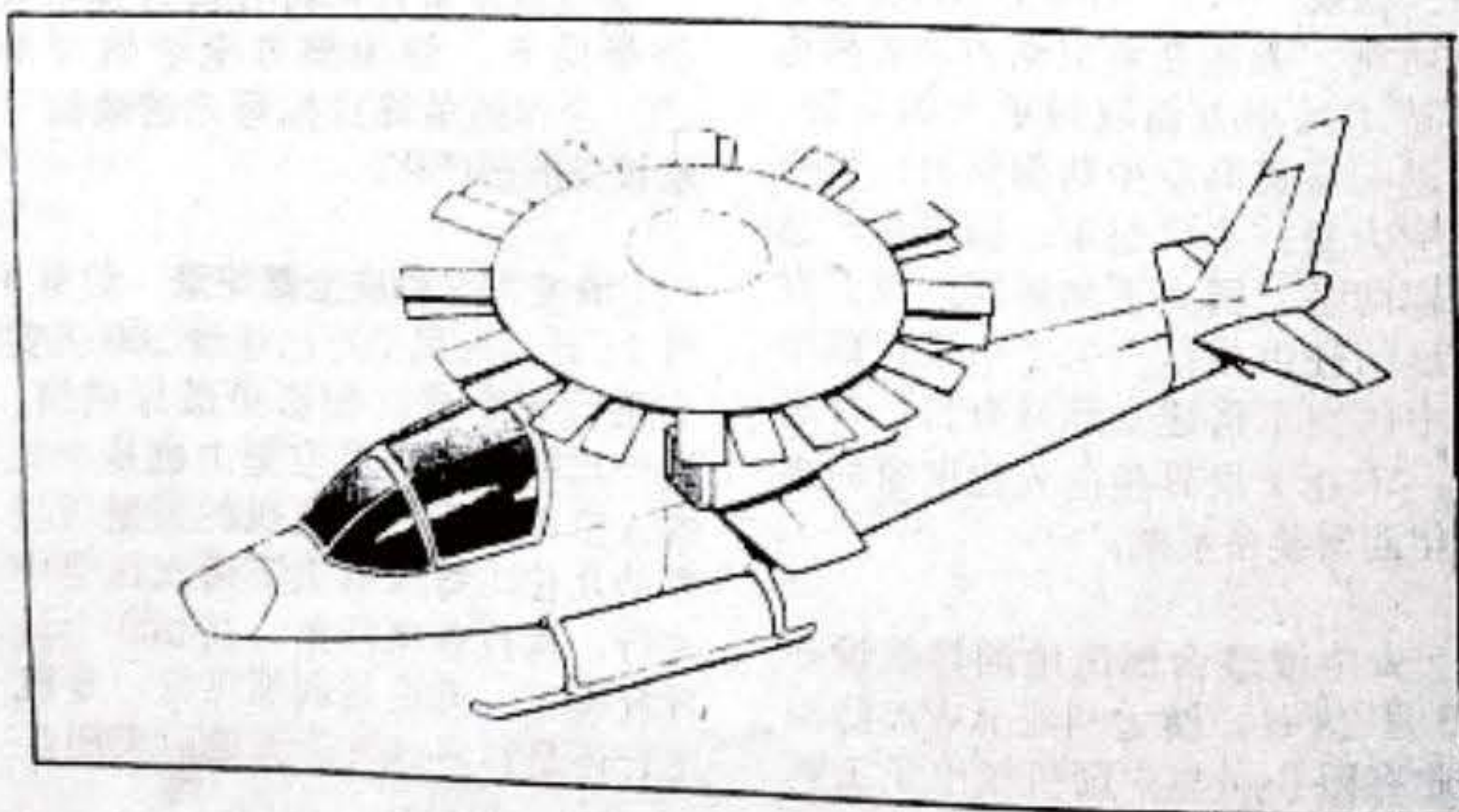
★吉林市民航机场投入使用

4月1日，东北重要工业基地和旅游城市吉林市的民航机场正式投入使用。吉林至北京是该机场开通的首条航线，吉林市到哈尔滨、大连、沈阳、上海、广州等航线也将于今年7月1日前开通。

★国内首次完成波音737飞机结构检修

4月2日，广州飞机维修

▼一种新型混合式直升机的概念已在美获得专利。这种新型概念具有一对反向旋转的圆盘，装在机身上方。圆盘实际上是升力面，起到与机翼相似的作用。圆盘外缘安装有长45厘米的叶片，上盘有11个叶片，下盘有12个叶片。由于两个圆盘反向旋转，这种直升机不用尾桨。在垂直上升、下降或悬停时，都由驱动圆盘旋转的动力装置来提供动力。当水平飞行时，则由向前推进或拉进的另一动力装置参与工作。该专利由美国辛辛那提州的摩杜斯工程公司(Modus Engineering)持有，其设计者为布莱克(Frank Black)。他说，该公司已向美国国防部申请设立一家小型研究机构。目前一架验证机已在研制。该机总重约410千克，圆盘直径2.1米，玻璃钢的机体已制成。该机同传统的直升机不同在于在由垂直上升转向水平飞行的过渡，后者是利用倾斜旋翼，而前者是利用向前的动力装置。如果发动机出故障，该机可以像固定翼飞机那样利用圆盘的升力滑翔迫降。



工程有限公司首次在国内完成波音737飞机二万飞行小时全面结构检修，在广州白云机场交付使用。

来自美国联邦航空局、波音商用飞机公司、GFM国际公司、GPA国际飞机租赁公司、香港飞机工程公司的代表和中国民航及广州、上海、厦门、昆明等航空公司的代表一百多人出席了交付仪式。

这架飞机是中国民航1983年从波音公司购进的。检修中完全按照国际认可的美国联邦航空局标准严格进行施工，经检验，质量符合在美国注册的要求。

广州飞机维修工程有限公司成立于1989年10月。它由广州民航管理局、美国洛克希德国际服务公司和香港和记黄埔(中国)有限公司合资经营。首期投资3000万美元，目前已建成14000平方米维修机库，可为中外航空公司提供各种飞机维修服务，还可接受地面设备维修、外来加工咨询、培训人员及其工程业务。

★新加坡与海南合资经营航空服务业 4月10日，由海南省航空公司和新加坡胜宝旺航空私人有限公司合资经营的海胜旅游航空服务有限公司在海口开业。这是新加坡和中国在航空服务业方面的第一个合资经营企业。

新加坡政府代表团团长、新加坡贸易与工业部兼交通部政务部长马宝山和海南省常务副省长鲍克明、海南海胜旅游航空服务有限公司董事长陈峰为该公司开业剪了彩。

海胜旅游航空服务有限公司是新加坡在中国合资经营的第一家专门从事旅游航空服务的合资企业。新加坡胜宝旺私人有限公司出资100万美元，首期在国外租赁3架12座的CCII轻型客机，经营海南省内海口至三亚的空中旅游服务航线，并为海南地方航空事业的发展提供资金、管理、技术及部分设施的支持。海南航空公司则提供飞行员和空中小姐等人员。CCII型飞机飞行海口至三亚250多公里的航程仅需50分钟。(参见本刊91.1P4)

★南方航空公司赔误旅客托运货物被罚 1月16日，江苏省宜兴

市人民检察院工作人员戴瑞年致信中国民航局，反映他去年11月30日在深圳托运一台彩电到常州，直到今年1月12日才收到。戴瑞年在信中说，由于急等彩电结婚，他于去年12月29日专程从常州乘飞机至广州查询，才知道货还放在仓库里。经交涉，工作人员答应立即发运，但直到1月12日才由广州发出。

接到戴瑞年的投诉信，民航局领导极为重视，并作出决定：责成南方航空公司向货主道歉。赔偿其催彩电的机票款；同时对南方航空公司处以5000元罚款并通报批评。据悉，这是民航体制改革后，中国民航局第一次对国家骨干航空公司进行处罚。

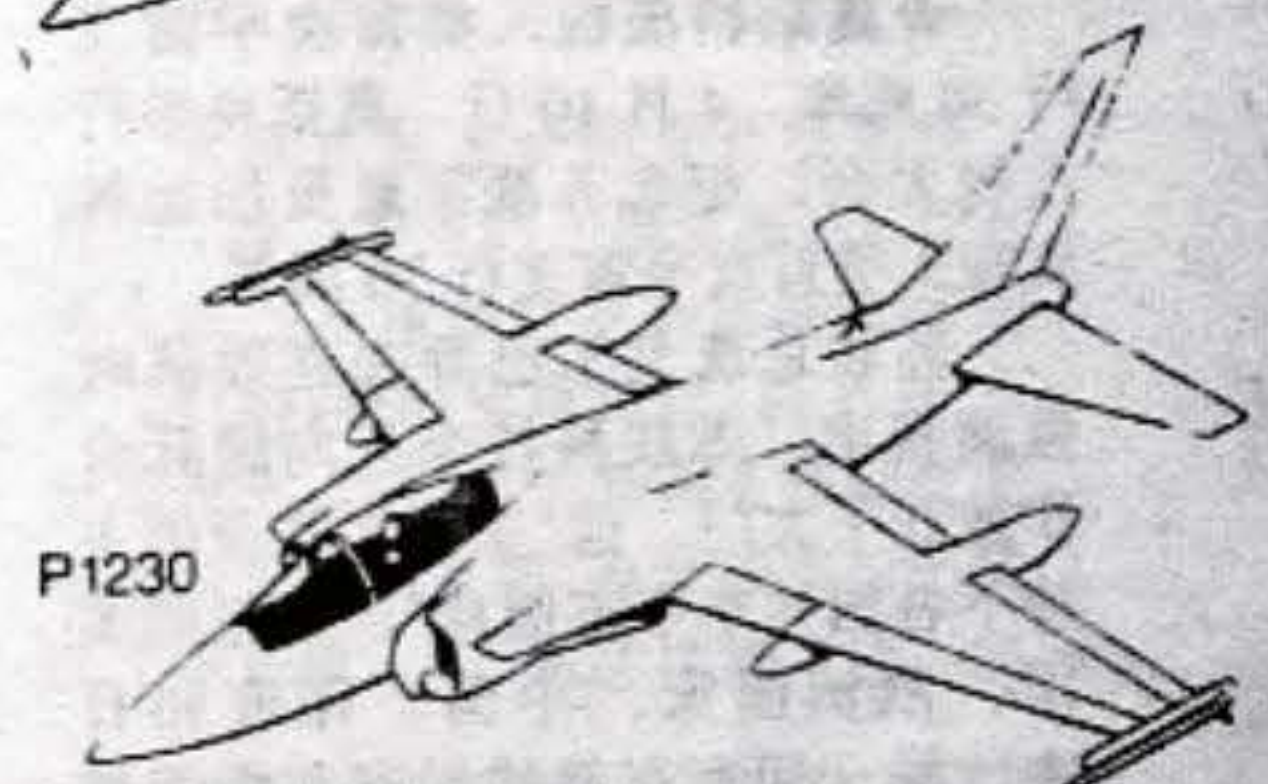
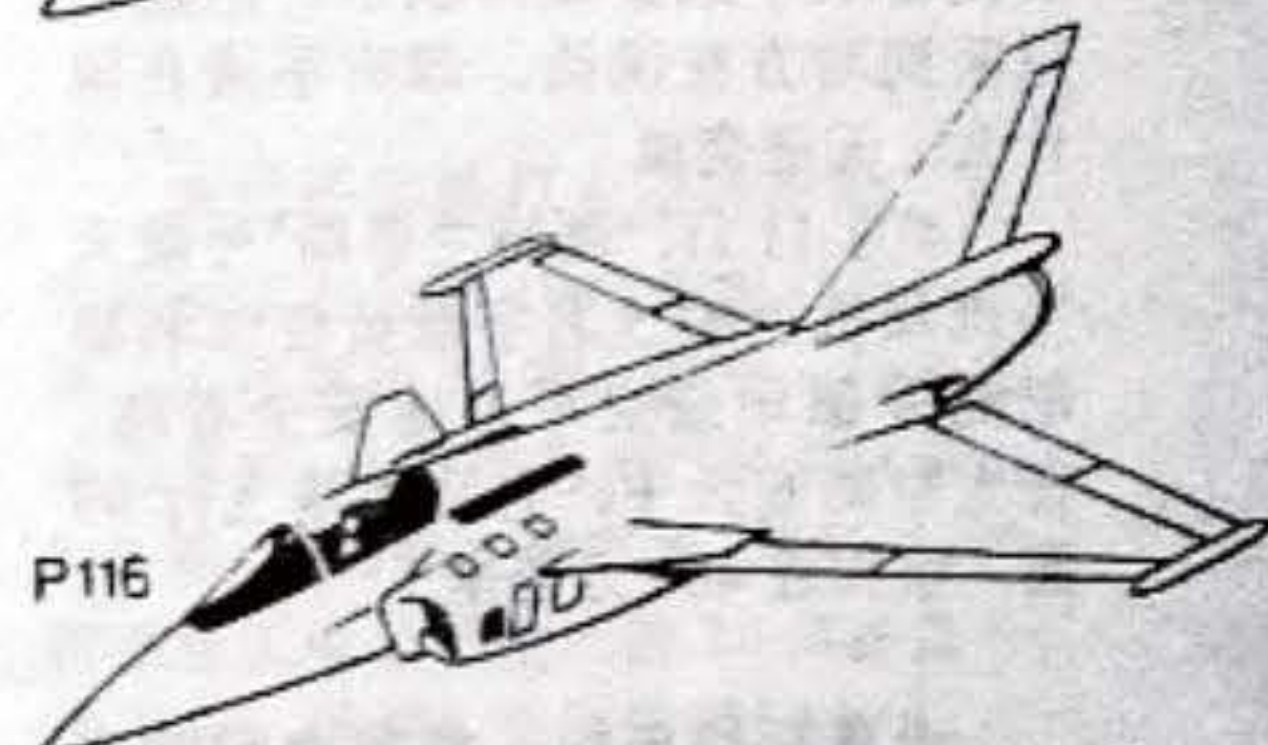
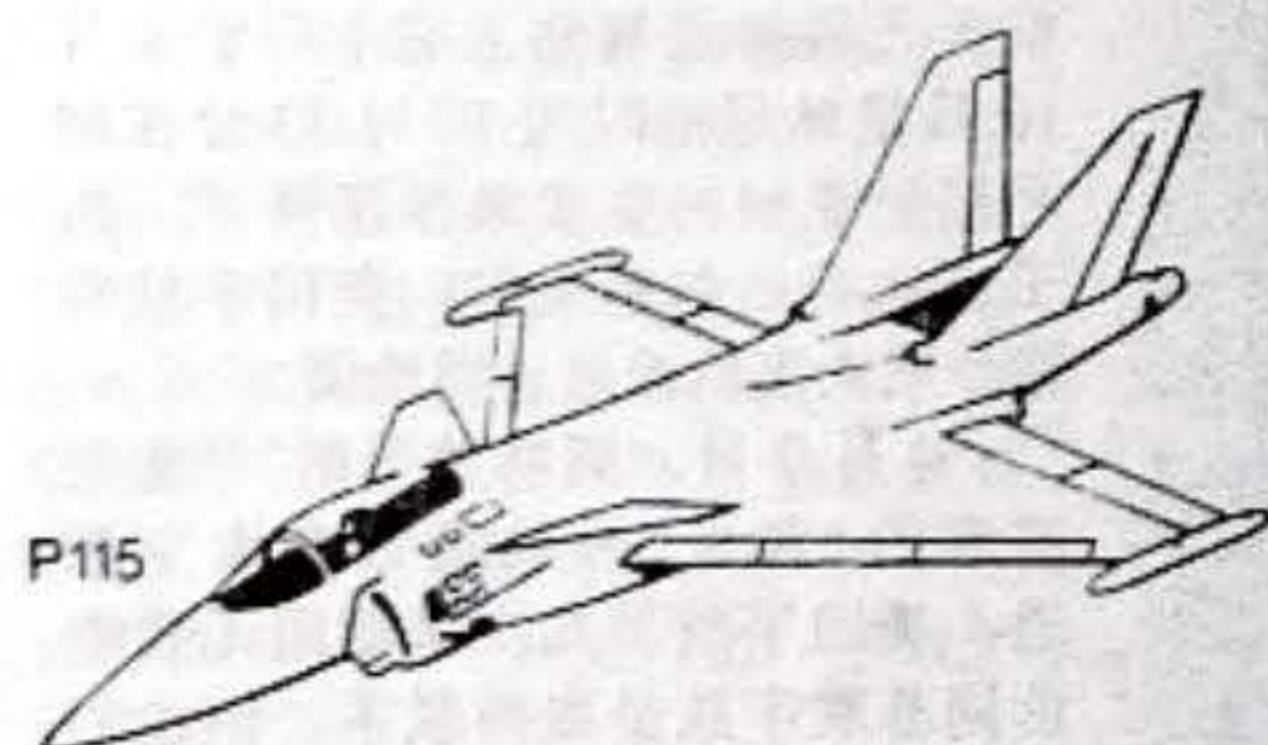
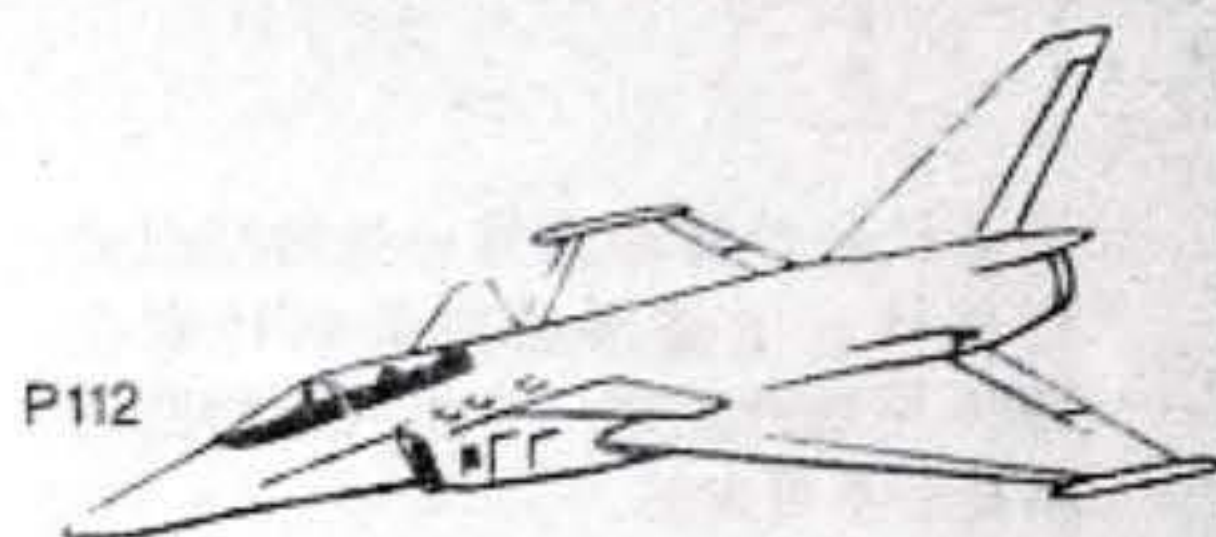
★隐剑同志病逝 海军司令部原顾问隐剑同志因病于2月5日在北京逝世，终年82岁。隐剑同志是河南省息县人，1926年从事革命活动，1936年参加中国工农红军，历任文书、参谋、处长、海军防空部副部长、海军航空兵司令部副参谋长、海军航空兵副司令员等职。

国际动态

★美航天飞机今年首次进入太空 4月5日，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机从佛罗里达州肯尼迪航天中心再次进入太空。

这是美国航天飞机的第39次发射，也是今年的第一次发射。“阿特兰蒂斯”号于7日发射一个伽马射线探测器。该探测器重17吨，造价6亿美元，是迄今最灵敏的伽马射线探测器。它是美国航空和航天局计划发射的4个大型探测器中的第2个。这4个探测器中的第一个是去年4月24日进入太空的“哈勃”天文望远镜。另外2个是爱克斯射线探测器和红外线探测器，它们将于近几年内进入太空。该伽马射线探测器将部署在距地面490公里的轨道上，用于探测宇宙中星系、类星体、黑洞和其他天体发射出的伽马射线。

这个探测器在被施放之前，它上面的天线曾出现故障。为修理天



▲英国航空航天公司(BAe)的军用飞机部秘密进行隐身技术的研究已有8年之久。由于英国和美国在隐形技术方面的研究，实际存在合作关系，因此英国也同美国一样，在这一领域对公众严加保密。这里四种研究的方案，即P112、P115、P116、P1230，是英国曾经公开的先进战斗机设计，但都不是目前英国正在研制的具有隐身性能的先进战斗机的真正方案。有人猜测，英国的隐形战斗机可能具有飞翼的外形，相似于最近被中止发展的美国海军A-12型攻击机。

线，航天飞机上的两名字航员在舱外空间逗留了4个多小时。“阿特兰蒂斯”号航天飞机上的两名字航员于8日第2次进行太空行走，时间长达6小时之久。这次称之为“附加车辆活动”的太空行走的主要目的是，对人工、电力和机械车辆把宇航员和

设备从一处移动到另一处的情况进行估计。上述活动对美国计划在1996年后开始建一个永久性的空间站是必不可少的。

由于气候恶劣，“阿特兰蒂斯”号航天飞机推迟着陆。它本应于4月10日格林尼治时间14时33分在加利福尼亚州的莫哈维沙漠降落，由于当地突然刮起大风，美国宇航局指令航天飞机推迟返回地面。

4月9日，“阿特兰蒂斯”号曾与苏联的“和平”号轨道站在太空相遇。美国宇航员几次试图用无线电话同苏联宇航员取得联系，但他们只听到对方在说话，却听不清在说什么，无法交谈。

4月11日，“阿特兰蒂斯”号航天飞机和机上的5名宇航员在加利福尼亚爱德华兹空军基地安全着陆。在太空的6天中，它绕地球飞行93圈，航程近400万公里。

★莫斯科庆祝人类首次宇宙飞行30周年 4月10日，莫斯科举行庆祝大会，纪念苏联宇航员加加林实现人类首次宇宙飞行30周年。

苏联总统戈尔巴乔夫在致辞时强调指出，苏联科技今天向国际合作敞开了大门。他“主张在联合国主持下各国共享宇宙信息”，“主张同美国、欧洲国家、中国、印度和日本，同一切有兴趣的国家和组织继续进行和发展联合宇宙考察”。

世界上第二个“太空人”、加加林的战友季托夫上将和世界上第一名“女太空人”捷列什科娃以及苏联航天器设计师等人分别作了报告。出席庆祝大会的还有苏联总理帕夫洛夫、苏联议长卢基扬诺夫以及苏联宇航员、航天设计师、航天部门职工。苏联还于12日在哈萨克拜科努尔航天器发射场举办国际联欢节，庆祝人类上天30周年。

加加林于1961年4月12日乘“东方号”宇宙飞船遨游太空近两小时。自那时至今，世界上已有245名宇航员上过天，其中苏联人占69名。苏联宇航员曾于1988年创造了在宇宙中连续飞行一年零一天的纪录。

★人类进入太空第一人——加加林 1991年4月12日是人类实现首次宇宙飞行30周年纪念日。30年

前驾驶宇宙飞船进入太空遨游的宇航员就是苏联人尤里·阿列克谢耶维奇·加加林。

加加林1934年3月9日生于斯摩棱斯克州格口阿次克区的克卢希诺镇集体农庄庄员家庭，白俄罗斯人。1955年毕业于萨拉托夫工业技术学校。1957年毕业于奥伦堡航空学校，后进入北海舰队歼击航空兵团当飞行员。1960年加入共产党。

1962年，加加林当选为第六届苏联最高苏维埃代表。1964年11月任苏联—古巴友好协会理事会主席。1968年2月毕业于茹科夫斯基军事航空工程学院。同年3月27日在弗拉基米尔州训练飞行时因飞机失事牺牲。

★欧洲发射一颗卫星 4月5日，欧洲航天局在法属圭亚那的库鲁航天中心，发射了一枚“阿丽亚娜-44P”型火箭，将一颗重2923千克的加拿大通信卫星送入预定轨道。“阿丽亚娜-44P”型是一种推力较大的新型火箭。配有4个固体燃料助推器。它是这种型号火箭的首次商业发射，也是“阿丽亚娜”火箭第43次发射。

★“金刚石-1”号宇宙站入轨 苏联自动宇宙站“金刚石-1”号，已于3月31日被“质子”号火箭送上运行轨道。“金刚石-1”的发射，是为了继续执行“宇宙-1870”号卫星从1987年开始的用无线电遥感定位法考察陆地与海洋的计划。它的使命是拍摄陆地与海洋的照片，为地质、绘制地图、海洋学研究、生态学研究、农业及高纬度地带冰层研究提供服务。

★再次试验“箭式”导弹 3月25日，以色列第二次试验发射了与美国联合研制的“箭式”(Arrow ABM)反战术弹道导弹的地空导弹。以色列国防部发表声明说，这枚导弹向西射入地中海，“成功地完成了一次拦截试验飞行”。声明说，这次试验是为了检验这种导弹的点火、遥控和导航系统。声明还说，以色列计划在年内还要进行2次导弹发射试验。

“箭式”导弹长12米，射程70公里，可达30公里的高度。这种导

弹可以对付射程在1000公里之内的弹道导弹的袭击。以色列于去年8月9日进行了首次“箭式”导弹的试验发射。这种导弹由以色列飞机工业公司研制，目前处于设计验证阶段，该阶段研制费为15800万美元，80%由美国负担。

★“进步 M-7”号与“和平”号对接 3月26日，为了弄清“进步 M-7”号货运飞船未能按计划与“和平”号轨道站对接的原因，“联盟 TM-11”号飞船与“和平”号进行了再次对接。“进步 M-7”号是3月19日发射上天的，它为轨道站运去3吨重的补充给养。21日和23日这艘货运飞船试图与“和平”号对接，但由于飞船脱离原定轨道，两次尝试都未成功。

这次“联盟 TM-11”号与轨道站的再对接，是为了弄清与“和平”号相连接的“量子”号实验室的对接口是否有故障，该对接口是供“进步 M-7”号对接用的。为此，已在轨道站上工作了将近4个月的阿法纳西耶夫和马纳罗夫乘坐“联盟 TM-11”号飞船脱离轨道站。他们先操纵飞船绕过轨道站联合体，然后让飞船与“量子”号对接口自动对接，对接顺利完成。这证明对接口没有问题。但是他们发现“量子”号的天线出现了故障。

“进步”号系列货运飞船是专为轨道站运给养的飞船，一般在发射后2天与轨道站对接。完成使命后，便与轨道站脱离返回大气层烧毁。如果货运飞船不能及时与轨道站对接，将直接影响整个宇宙飞行计划。3月28日“进步 M-7”号货运飞船与“和平”号轨道站对接成功。

这次，“进步 M-7”号是与“和平”号的过渡舱对接的，这虽然给燃料运送带来了困难，但是可把水、食品以及给马纳罗夫的生日礼物送到轨道站上。据报道，“量子”号的天线是宇航员在开放宇宙中作业时碰坏的。

★伦敦斯坦斯特德机场落成 3月15日，英国女王伊丽莎白出席了伦敦斯坦斯特德机场落成典礼仪式。斯坦斯特德机场位于伦敦东北部50公里处，它是在一个原美国空军基地的旧址上建起来的。目前，

它是伦敦的第三大国际机场，它的建成将缓解希思罗机场和盖特威克机场的拥挤状况。这座机场预计每年将接纳 1500 万人。

★南朝鲜将生产 F-16 战斗机

3月28日，南朝鲜国防部长官李钟九宣布，南朝鲜将引进美国的技术生产 120 架 F-16 型战斗机。他说，为了替代南朝鲜军队的老式战斗机，决定从美国通用动力公司引进相对廉价的 F-16 型战斗机生产技术生产至少 120 架战斗机。

南朝鲜在 1989 年曾初步确定引进美国的 F/A-18 战斗机专利进行生产，但是由于经费紧张，现在改变主意，选定了 F-16C/D Block50 型战斗机和战斗/教练机。120 架中，头 12 架在美国通用动力公司生产和装配。随后 36 架的另部件生产和装配也在美国，但总装配在南朝鲜。最后的 72 架制造和装配都在南朝鲜进行，全部引进费用为 52 亿美元，比引进 F/A-18 便宜 10 亿美元。预计 1994 年开始交付使用。

★新加坡发生劫机事件 3月27日，新加坡突击队清晨强行登上停在樟宜国际机场上的一架被劫持

的新加坡航空公司的客机，从而结束了这次劫机事件。

这架客机是 3 月 26 日晚由马来西亚首都吉隆坡飞往新加坡途中被 4 名巴基斯坦人劫持的。劫机犯声称是巴基斯坦人民党党员，要求释放据说被关押在巴基斯坦的某些人。27 日，新加坡突击队员是在晨 6 点 50 分（当地时间）开始采取行动的。在此之前，新加坡有关当局曾同劫机犯谈判，但谈判破裂。新加坡政府的一位发言人说，这 4 名劫机犯已全部死亡，机上 180 名乘客和 11 名机组人员全都安然无恙。

★一架安-24 客机失事 3月23日，苏联乌兹别克民航局一架从纳活伊飞到塔什干的安-24 式客机，在塔什干机场降落时冲出跑道，撞到修机场用的混凝土块上，机上 28 名乘客和 3 名机组人员遇难。

★巴拿马 6 名乘客死里逃生 3月28日，巴拿马一架双引擎小型飞机在达连省的一个机场着陆时因起落架折断而冲出跑道，致使机上 6 名乘客全部受伤。这架飞机的驾驶员罗德里格斯事后说，飞机着陆时压上了几块放在跑道上的钢板而使起落架突然折断。失去起落架的飞

机偏离跑道向机场边的大海中冲去。当飞机冲到离海边仅几米时，他控制住了飞机，从而避免了一场悲剧。

★F-15 战斗机在南朝鲜坠毁

3月27日，美国驻南朝鲜空军的一架 F-15 战斗机坠毁，造成两名平民受伤。据报道，这架战斗机是在南朝鲜京畿道坠毁的。驾驶员跳伞脱险，飞机掉在一个牧场建筑物附近，致使建筑物内的一名 29 岁妇女和她 6 岁的儿子受轻伤，建筑物全部烧毁。

★巴西客机打入国际市场

巴西航空工业公司 1990 年出口巴西利亚 120 型客机 51 架。这是一种小型中程客机，到目前为止已经总共售出 210 架，美国是主要市场。消息说，巴西航空工业公司生产的 20 多种型号的飞机，已打入美欧国家的市场。

★波兰警方一架直升机坠毁 1月10日，波兰警方的一架米格-8 直升机在波兰东南部克罗斯诺省森林地区飞行时，突然坠落爆炸，机上 10 人全部丧生。这回飞机是前去协助波兰电视台拍摄节目的，在开拍前的一次试飞中坠毁。 本栏选辑：谈 风

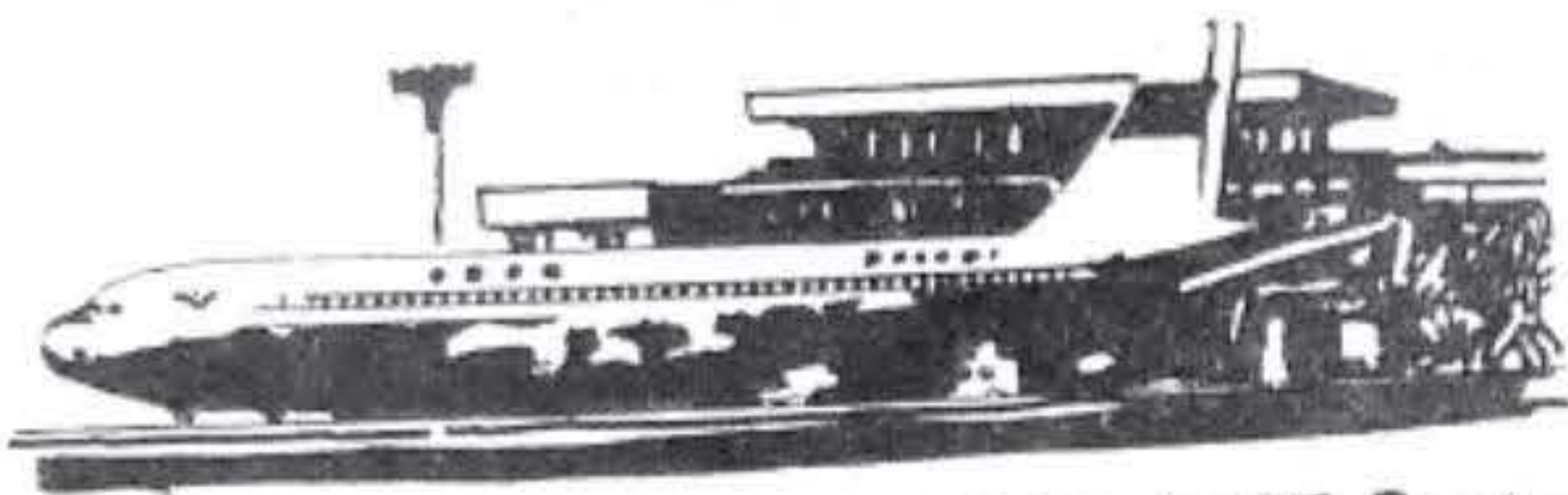
外国幽默画

海湾战后
山姆大叔在中东
大肆兜售武器

柜台后面的招牌写着美国字样，悬挂着美国国旗。



发展民用 飞机为国民经济建设服务



胡溪涛 段大扬

我国航空工业长期以军品为主，在70年代以前，研制的运输机、通用飞机和直升机主要提供军队使用，数量约占各类飞机的八分之一，用于民用航空的很少。进入80年代以后，实行“军转民”的战略转变，积极发展民用飞机。“七五”期间，民用飞机发展迅速，开展了19个型号的研制，已有14个型号实现了首飞上天，3种飞机取得了型号合格证，4个型号设计定型。航空工业共向中国民航、各地方航空公司和专业航空公司提供各型民用飞机167架，并有少量销往国外市场。其中，国产运7系列支线客机已有65架在国内200多条航线上营运，安全飞行达16万小时、16万起落，是目前国内民航数量最多的客运飞机。中美合作组装生产的MD-82型喷气客机已交付20架，在国内外74条航线上营运，安全飞行5万余小时、近3万起落。国产运5、运11、运12型通用飞机和直升机为工农业服务的飞行区域，已覆盖全国除台湾以外的各省、市、自治区，累计飞行100余万小时，为国民经济建设作出了一定贡献。

从小型通用飞机开始起步

早在“一五”期间，国家就安排由南昌飞机制造厂试制小型通用飞机运5。运5的原型是苏联安-2型飞机，其用途广泛，可用来进行客货运输、飞行教练、播种施肥、除草灭虫、护林防火、航测摄影、跳伞救护等作业，这是一种双翼、后三点、固定起落架的飞机，商务载荷为1.2吨，可载运10名乘客。

运5于1957年10月首飞上天，1958年3月定型投入批生产。到1986年停产为止，在南昌和石家庄飞机制造厂连续生产28年，累计制造948架，其中交付中国民航292架，主要用于农林作业和短途客运。

运5的最大特点是：安全、耐用、事故率低，具有优良的失速特性、飘飞能力和超低空飞行性能，是我国投产时间最长、生产架数最多、有较好经济效益的一种多用途飞机。当然，这种飞机也有缺点，驾驶舱内噪音大、温度高、舒适性差，单位马力商载小，机载电子设备及农业喷洒设备陈旧。为了进一步提高性能，1986年石家庄飞机制造厂对运5进行改进设计，改善驾驶舱



的空气调节系统，采用微环境空调/个体冷却系统，更新通讯导航设备和农业喷洒设备，提高了可靠性、舒适性和使用经济性。改进后的飞机称为运5B，现已投入批生产。

在研制运5B的同时，南昌飞机制造公司开始自行研制新型农业飞机—农5。这种飞机商载为800公斤，具有前三点式起落架。首批装进口发动机的农5A型已于1989年12月26日首飞上天。现在正在将这种飞机改装具有400马力(294千瓦)的活塞6庚型国产发动机，以降低成本。

哈尔滨飞机制造公司在70年代中期和80年代初期也先后自行研制了运11和运12这两种通用飞机，用于农林、地矿、海洋作业和短途运输。运11装有两台国产活塞6丁发动机，最大载重1.25吨，可载8名乘员。为了提高飞机的性能，公司于1989年换装美国TS10-550发动机，单台功率由285马力(210千瓦)增至350马力(257千瓦)，具备单发飞行性能，提高了适航能力，改进型称为运11B，该机还准备安装加大马力的活塞6国产发动机。

运12在研制中以国际通用适航条例作为设计规范，装两台加拿大生产的PT-6型发动机，客机型有17个座位，也可用作短途行政公务机。1985年，该机在香港改装了座舱内部装饰和空调系统，降低了舱内噪音并实现了自动调温，采用了阻燃材料，达到国际适航条例的标准，于1986年首次向斯里兰卡出口6架。1990年7月，运12取得英国民用航空总局(CAA)颁发的型号合格证，为国产民用飞机进入国际市场打开了渠道。

着手研制支线客机和中型运输机

新中国建立后到60年代前期，我国国内航空运输主要是用苏联制造的伊尔-12、伊尔-14、里-2等飞机，以后又买了少量的英国子爵式客机。这些飞机将要陆续退役。为了改变我国多年来完全依靠进口飞机搞航空运输的局面，1966年4月国家决定由西安飞机设计所和西安飞机制造厂研制运7支线客机。

运7是参照苏制安-24客机进行设计的，为半硬壳结构、气密客舱，载客48名，能在土质跑道和简易机场使用。由于种种原因，运7在1970年12月首次试飞成功后，直到1982年7月才正式批准设计定型。1983年12月开始交付中国民航进行试营运，1986年

4月29日正式投入国内航线客运,从此揭开了使用国产飞机进行民用航空客运的新一页。

80年代,国外出现了第二代支线客机,安全性、经济性和舒适性进一步提高。针对这种情况,西安飞机工业公司对运7又作了如装翼稍小翼等改进,并于1984年与香港飞机工程公司联合改进运7飞机,换装先进的通讯导航设备,改进客舱内部设施,如座椅、厨房、厕所、空调设备等,机组由5人减为3人。改装后的飞机称为运7-100型,适航性有了很大的提高。与此同时,西安飞机工业公司还研制了运7军用型和民用货机型,完成试飞后将于90年代投入使用。

为了落实中央领导关于“抓好运7改进”的指示精神,使运7客机在90年代满足市场需要,在运7-100的基础上正在继续发展运7-200型。1990年11月26日完成首飞的运7-200B型,换装了改进的国产发动机和螺旋桨,油耗降低7%,螺旋桨效率提高5~8%,使满载航程增大300公里,机身加长740毫米,调整了飞机重心,增大了货舱容积,使商务载重增加300公斤,加大机翼结构油箱,改进起落架设计,使飞机自重减轻500公斤;改善机翼气动效率和飞行操纵品质,提高了机翼最大升力系数,使起降场地缩短300米,失速速度降低了30公里/小时,换装先进的电子设备,可满足二级着陆要求。换装进口PW-124发动机的运7-200A型,将于1992年首飞上天。运7-200型客机在取得补充型号合格证后,在“八五”期间可提供用户使用。

通过上述改进型,国产运7飞机已初步形成系列,可基本满足2000年前国内市场需求,并争取进入国际市场。

此外,在90年代计划发展新一代支线客机,作为运7系列的后继机,参加21世纪国内和国际支线客运。

继运7之后,60年代末,西安飞机设计研究所和西安飞机制造厂又着手研制4台发动机的中型运输机—运8,并于1974年12月25日首次试飞成功,随后,国家将运8转到陕西飞机制造厂继续研制。1980年批准该机设计定型后投入小批量生产,主要用于装备空军运输部队。

运8是参照苏联安-12军用运输机设计的,最大起飞重量61吨,可载运散装货物20吨或乘员96人。60至70年代,安-12是苏联航空运输的主要机型,共生产900多架,由于货舱是非气密,现已停产。目前,世界上还在生产的载重20吨的中型运输机只有美国的C-130和我国的运8两种。美国的C-130从50年代投产至今已连续生产40年,改进改型有40多种,生产总数达2000架,现在仍在改进和生产。我国的运8也先后发展了民用货机型、海上巡逻机、直升机载机、无人机母机等改型机。运8C型机(货舱改为气密舱),已于1990年12月17日首飞成功。

自行研制大型喷气客机

随着国民经济的发展和航空运输量的增长,研制

大型客机的计划提到了议事日程上来。1970年8月,国家向上海市下达自行研制大型喷气客机运10的任务。上海飞机设计研究所于1975年6月完成全机设计工作,由上海飞机制造厂和全国各有关单位参加研制,1980年9月26日在上海大场机场首次试飞成功。

运10飞机起飞重量达110吨,装4台涡扇发动机,可载运旅客124~149人。到1985年停飞为止,共进行130架次,170小时科研试飞,先后飞抵北京、合肥、哈尔滨、乌鲁木齐、广州、昆明、成都、拉萨等地。

运10飞机研制成功后,虽未能设计定型和投入航线使用,但从中获得了宝贵的经验。这种飞机技术上也有多项重大突破。例如,在国内首次采用美国适航条例FAR-25进行设计,首次采用尖峰式高亚音速翼型,首次采用“破损安全”和“安全寿命”概念设计飞机结构,首次制造国内最大的全翼展整体油箱和机身气密客舱等。此外,在研制过程中,还大量采用新材料、新成品和新标准,提供技术报告789份,开展各类课题研究171项,编写技术手册约200万字,取得了丰硕成果,对我国航空工业有很大的促进作用,是一次有意义的攀登。

国际合作生产干线客机

为了满足民用航空运输对干线客机的需求,航空工业在自力更生的基础上,积极开展国际合作,学习外国设计制造客机的先进技术和管理经验。1985年4月,上海航空工业公司与美国麦道公司签署协议,在上海合作组装生产25架MD-82喷气客机,供中国民航使用。目前,在上海已形成比较完整的MD-82飞机总装生产线,通过美国联邦航空局(FAA)的8次检查,认为质量达到标准并获得生产许可证延伸。1990年又达成在25架之后继续生产10架的协议,其中5架将返销国外市场。

在自行研制运10飞机和合作组装生产MD-82飞机的基础上,我国正积极寻求国际合作,研制150座位的国内干线飞机,争取在90年代后期投入航线营运。

回顾40年的发展历程,我国民用飞机的研制有一定成绩,尤以近10年来更为显著。但由于航空工业长期以军为主,使得民用飞机发展起步比较晚,这是很大的教训。党的十一届三中全会以后,航空工业加快了军转民的步伐,民用飞机的发展有所突破,但仍然赶不上国民经济发展的需要。与世界上工业发达国家相比,我国民用飞机的产量及制造工艺水平仍有相当差距,尤其在生产经营管理、产品支援和质量保证工作上,有许多需要改进之处。但也应该看到,我国航空工业在研制生产了上万架军用飞机的基础上,培养了一批素质较高的设计师、工程师和技术工人,有相应配套的试验设备和条件,有一整套规范标准,有潜力很大的国内市场,再加上中央为国产民用飞机制定了扶植保护政策,所以中国民用飞机工业具有良好的发展前景。

根据国民经济发展的需要及航空工业的基础,在90年代除了抓好现有有机种的研制、改进、改型和安全运转工作之外,对民用飞机的发展应强调按系统工程管理,做好以下几件事:

一、在发展目标上,2000年前以干线飞机为重点,支线飞机、通用飞机和直升机协调发展,做到系列化、家族化,逐步实现邓小平同志提出的今后国内民航飞机统统用国产飞机的目标。

二、进一步加强民用飞机的科学研究,提高设计水平和生产工艺水平。要从民用飞机的设计、制造标准开始抓起,遵循国际标准,坚持质量第一。同时,要加强民用飞机的工业基础,按照国际标准对重点企业进行技术改造,使其能够接受更多的国外航空企业的转包生产任务,为国家创汇,为航空工业的国际合作增强活力。

三、大力开发民用飞机市场,进一步做好产品支援工作,使国产民用飞机高性能、高质量、高可靠性,为交通运输和工农业服务。从全方位去开发民机市场,既抓紧现有市场,又重视潜在的市场,组织飞机的租赁、使用的可行性研究,采取多种形式支持各航空公司使用好国产飞机,面向国内和国际两个市场。

四、继续贯彻执行“自力更生为主,积极引进技术”

(上接11页)涡轮系列发动机上,效果良好。

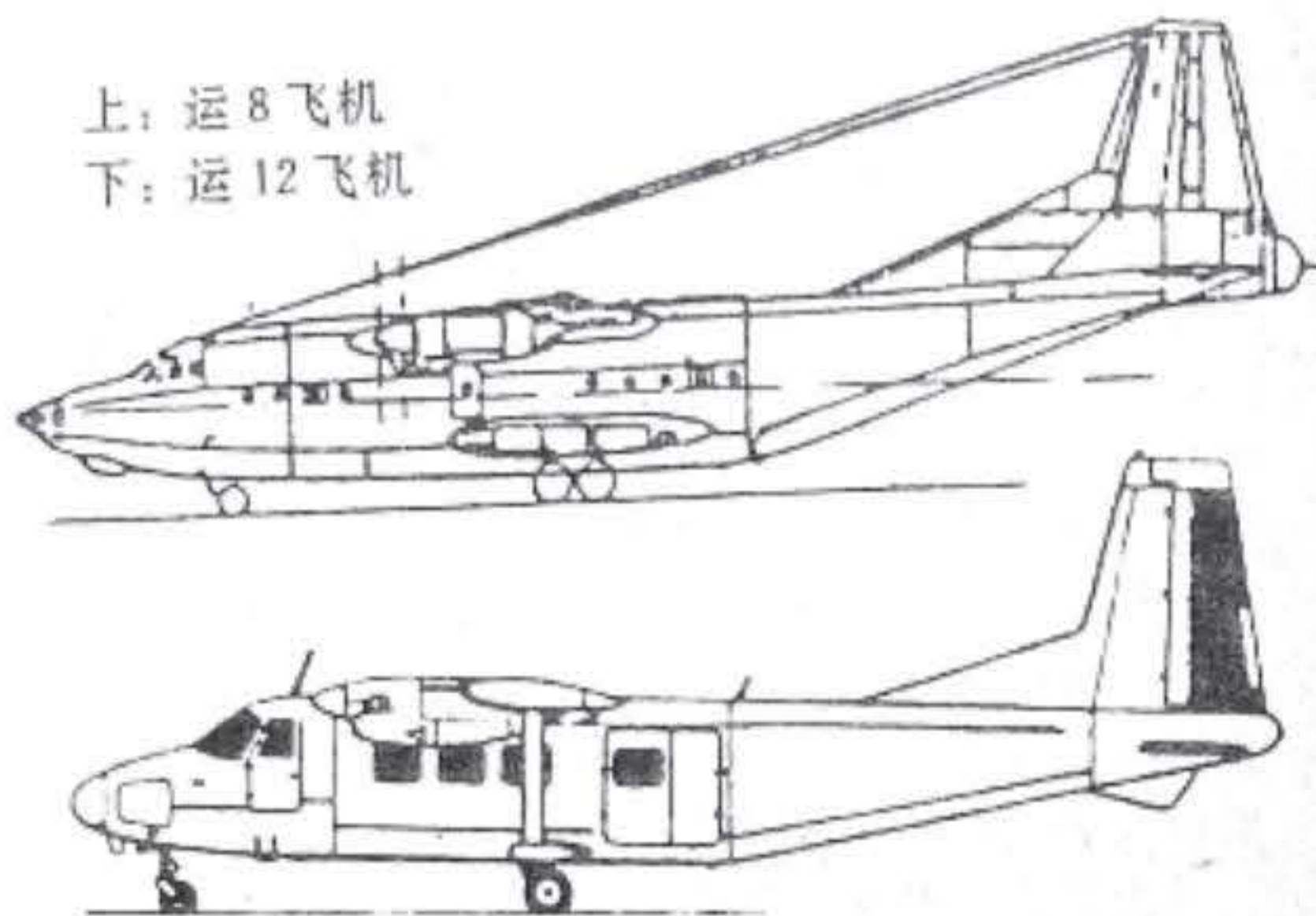
工业和船用燃气轮机的开发获得了重大进展。近10年来,先后成功地开发了发电、热电联供、注水、水热联供、天然气增压、气垫船驱动、煤矿灭火等多种大型装置。燃用低热值煤气、重油等劣质燃料和蒸汽回注等研究工作取得了可喜成果。用户迅速扩大到石油、石化、电力、煤碳、船舶等工业部门。到1983年底,累计提供工业燃气轮机4种型号64套103台,分布于11个省、市、自治区,11个油田,为能源、交通部门的建设作出了贡献。

四、积极实行“军转民、内转外”的战略转移,民用和外向型产品开发取得重大成就

党的十一届三中全会后,为适应改革开放的新形势,发动机行业认真贯彻军民结合的战略方针,在确保军品科研生产任务的同时,努力实行军转民,内转外战略转变。1983年民用产品的产值已占发动机行业总产值的70%。

发动机行业还积极开展航空发动机的出口和三条加工业务,加强国际合作。近年来已经先后为普惠、通用电器和罗罗公司等国外著名的发动机厂家进行了来图来料等零件加工业务,已加工出口J-85、PT-6、CF-6、CFM-56、JT-80等发动机的零、部件,如火焰筒、涡轮盘、叶片等,累计创汇2300余万美元。同时还与通用电气公司航空发动机合作改进涡桨5甲-1发动机,与普惠公司合作发展FT-8先进燃气轮机,都取得了重大成果,为提高技术、管理水平,进入国际市场创造了条件。

上:运8飞机
下:运12飞机



的方针,搞好民用飞机的国际合作。根据我国的经济实力及国际市场的要求,采用合作研制新机、转包生产、引进专利、合作生产、合资开办企业、租赁飞机、劳务输出、出国办航空服务队伍等各种形式和途径开展国际合作。

中国民用航空工业有广阔的发展前景。我们要在平等互利的基础上,与世界各国同行携手合作,为发展民用航空事业贡献一份力量。

(本文作者胡溪涛曾任航空工业部飞机局局长,高级工程师;段大扬系航空航天工业部民机司司长,高级工程师)

在旧中国落后的技术、经济基础上,建设像航空发动机这样的高技术行业,是异常艰难的。40年的艰苦创业历史证明:我国发动机行业建设走的是一条曲折前进、坎坷不平 and 不断探索的道路,也是充满希望之路,成就与不足同在,经验与教训并存。总的看来,航空发动机建设在艰苦奋斗、努力服从国家和飞机工业建设需要的同时,对航空发动机本身的特点和发展规律探索不足;在努力满足数量要求的同时,及时打好研究发展的基础不够。这是我们主要的历史经验教训。认真总结这些经验教训,避免那些经常出现的几乎是相同或相似的失误,对于今后航空发动机行业的振兴无疑是十分重要的。

当前我们面临着在90年代振兴航空发动机行业的有利形势;国民经济在治理整顿中健康发展,国际形势趋于缓和,有可能提供了一个持续稳定发展的环境。航空发动机行业的落后局面和发动机发展的规律性,已经逐步为各级领导和广大群众所认识,对许多长期看法不一的问题有了共识。我们深信,只要我们在党的正确领导下,坚持40年来艰苦创业的优良传统,坚持已有的安排,总结成功的经验,吸取失败的教训,抓住时机,努力拼搏,振兴航空发动机行业的光荣任务,一定能够实现。

(本文作者浦江曾任航空工业部副部长;王祖洪曾任航空工业部发动机局局长,研究员级高级工程师;陈浚来中国航空发动机总公司总经理,研究员级高级工程师)

题图:孔凡记



艰苦创业发展 我国航空发动机

油 江 王祖许 陈 浚

旧中国基本上没有飞机工业，更没有航空发动机工业。新中国成立伊始，党中央在1951年作出了创建包括发动机在内的独立的航空工业的战略决策，为我国航空发动机工业的建立与发展奠定了基础。40年来，在党的正确领导和老一辈无产阶级革命家的亲切关怀下，在全国人民大力支援下，广大职工艰苦创业、努力奋斗，在我国建立了当今世界只有少数发达国家才有的航空发动机工业，取得了巨大成就。

一、提供了大批技术装备，为国防建设作出了重大贡献

航空工业在抗美援朝的烽火中诞生。当时维持空军实力的首要任务之一是保证发动机维修。为此，从1951年中开始筹建修理厂，当年就承担了发动机修理任务，先后共修理各式发动机3万台，有力地支援了抗美援朝战争。在积极完成修理任务的同时，根据中央从修理逐步转向制造的建设方针，大力建设发动机制造厂和开展制造。1954年到1956年，随着爱姆-11(M-11)、涡喷5发动机的分别仿制成功和株洲、沈阳、哈尔滨三处发动机厂的建成，宣告了航空发动机完成了从修理到制造的过渡，前后只用了5年时间。1957年起，开始了向自行设计进军。30多年来，通过技术引进，自主研究、发展，共生产了活塞、涡喷、涡扇、涡桨、涡轴等大、中、小功率的航空发动机5万余台，并生产了大量的零备件。有力地保证了飞机工业的发展，武装了人民空军和海军航空兵。目前，我国空海军的战斗机种装的都是国产发动机。除了出口援外，供给民用航空和商业性出口的发动机都已超过1000台。



航空工业还试制，生产了新中国第一批液体和固体火箭发动机，连同工厂移交航天工业部门，成为我国火箭发动机工业早期的基础。

航空发动机行业的发展对于加强人民空军的建设，保卫共和国的安全，支

援兄弟国家，提高我国国际地位，都起了重要的作用。象我国这样一个幅员辽阔、人口众多的大国，没有强大的空军，要独立于世界民族之林是无法想像的。如此众多的飞机，没有自己的发动机工业，也是难以想像的。如果发动机和零备件都靠进口，至少要花费百亿美元，不但在政治上受制于人，在经济上也难以承受。40年的历史证明，党中央在建国之初关于建设我国独立的航空工业的政策是非常英明、完全正确的。

二、建设了发动机行业技术基础，培养了技术队伍

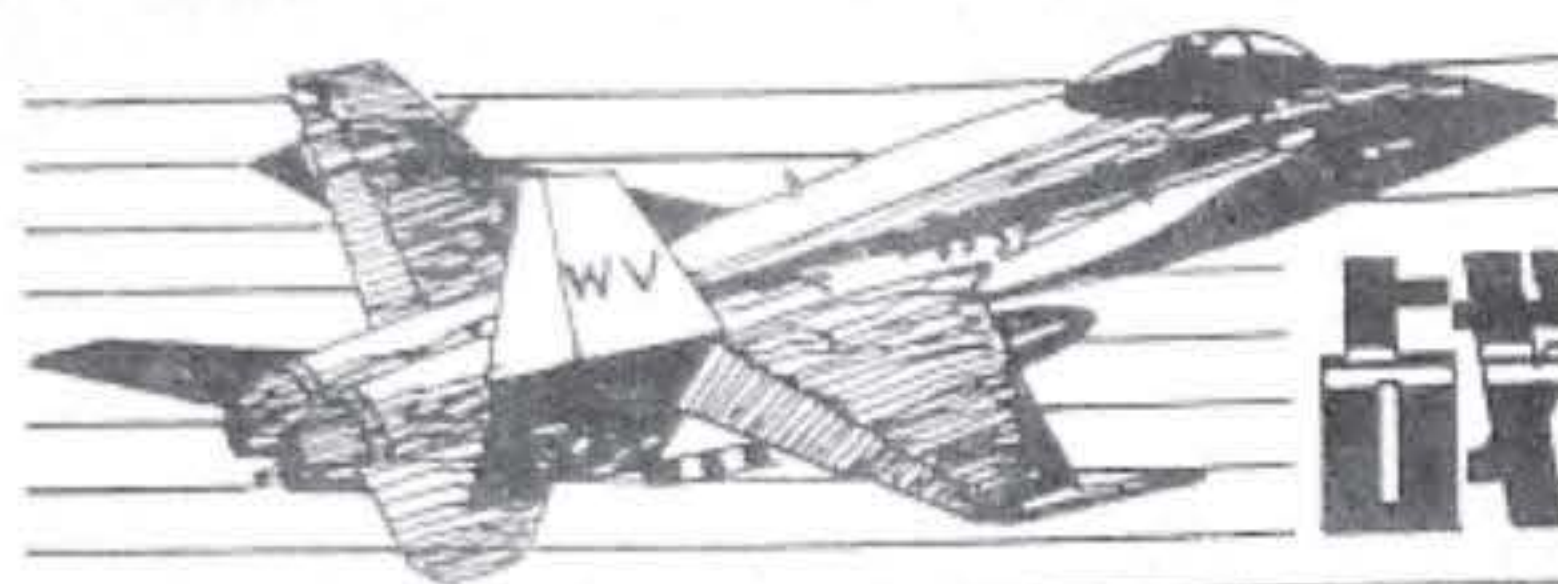
40年来，航空发动机总共花了数十亿元的基本建设投资，建成了包括发动机、燃油调节系统和螺旋桨在内的制造厂、研究所等共20多个单位，形成了门类比较齐全、设施比较配套、队伍经过锻炼的工业基础，这些是国家的宝贵财富，是进一步振兴航空发动机工业的基础力量。

三、取得了一批重大研究与发展成果

50年代通过修理和引进技术等手段打下了制造基础以后，立即开始了独立自主的研究与发展工作。根据当时的国际条件，采用参照设计开发新产品的途径，先后有涡桨5、涡桨6、涡喷11、涡喷13、涡扇8、涡轴6等多种发动机达到设计指标，其中5种投入成批生产，接着在引进技术的基础上消化、吸收、改进、创新，进行了以提高性能、延长寿命、降低油耗和扩大用途为目的的使用发展工作，取得了丰硕成果。从1961年到1988年，已有9种25型达到设计指标，16型进行成批生产，形成了涡喷6、涡喷7、涡喷13、涡桨5等8个系列，累计生产1万余台，成为更新空军装备的主来源。

从部件研究开始的新型号发展工作也取得了重大阶段成果。1957年开始先后进行了喷发1、“红旗2”、涡扇5、涡扇6等16种新型号的研制。

预先研究工作从结合型号研制攻关开始，到1978年，作为一个独立的发展阶段，有计划地组织了高性能推进系统和进行小型发动机的预先研究工作，取得重大进展。1984年我国首创的沙丘驻窝火焰稳定技术获国家发明一等奖，现已成功地应用于(下接10页)



战斗机发展趋势

云 飞

当代航空兵装备的机种日益增多，各种不同用途的飞机各司其职互相配合，以充分发挥其整体作战能力，战斗机是这一整体中的重要组成部分，它不但可夺取制空权（空战），而且多兼有对地攻击和侦察等能力，并可通过改型后执行其它任务。因此，战斗机在现代战争中具有极其重要的作用，深受各国政府和军方的重视，其更新速度之快，竞争之激烈都是其它军用飞机所难以相比的。

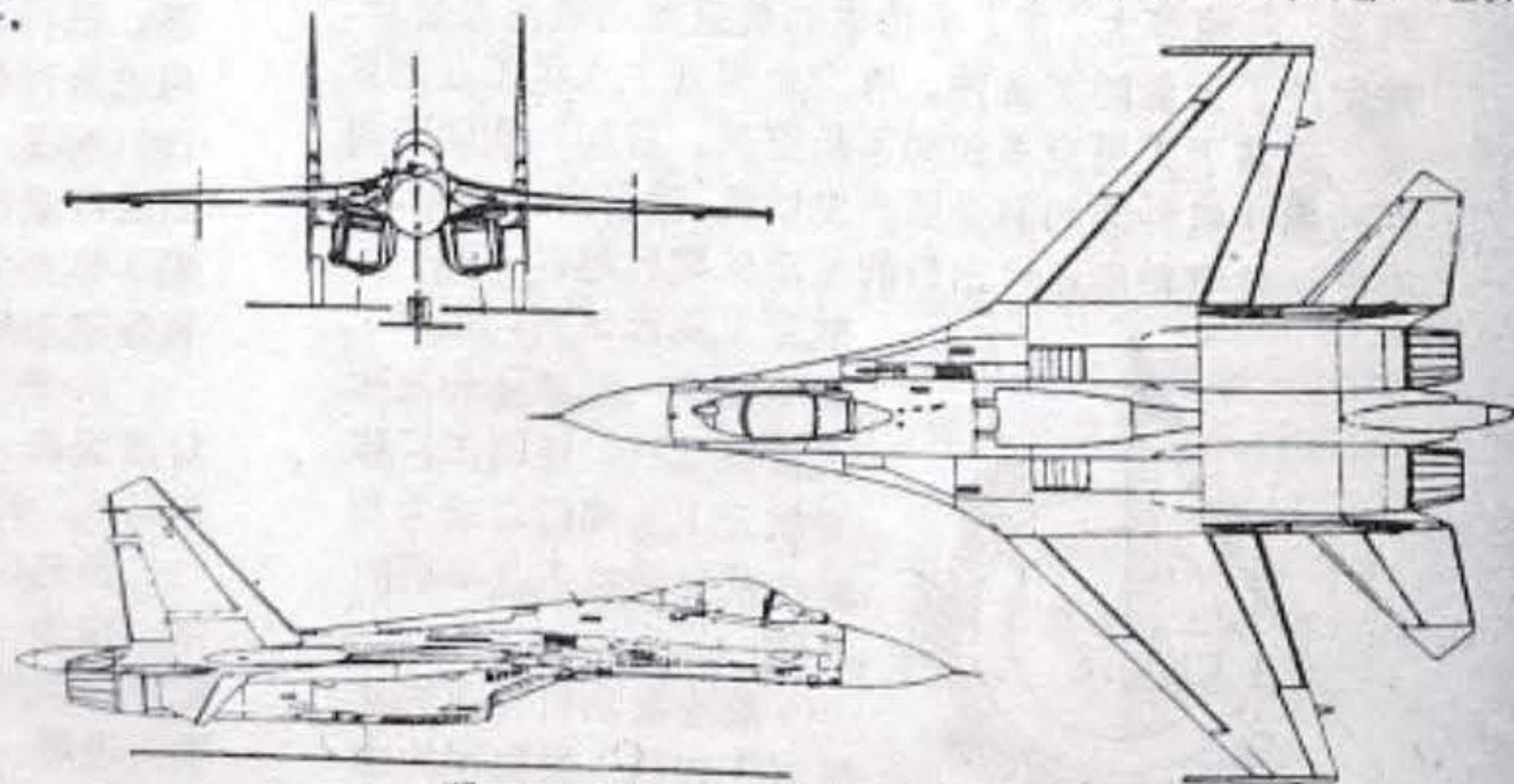
面对新机倍出、改型繁多、变化万千的战斗机家族，读者们不禁会问：今日战斗机究竟谁之天下；战斗机的改进改型为什么倍受重视；新一代战斗机的研制前景如何？本文将就这些问题作一些介绍和分析，从中可以看出战斗机发展的大致趋势。

美苏对峙格局未变

喷气式战斗机问世以来，美国 and 苏联之间的竞争就已经开始，二次大战结束后，在战斗机研制方面，长期形成了美苏对峙的格局。在第一、二代喷气式战斗机发展过程中，双方竞争十分激烈，美国仰仗其技术上的优势，使战斗机的作战能力和技术水平不断地跨上新台阶；而苏联则根据本国的技术条件，突出重点，强调实用，必要时不惜放弃某些性能要求，力求在总体作战能力上与美国抗衡。在相当长的一段时间内，美苏互为对手的战斗机都是成对出现的，如 F-86 与米格-15，F-100 与米格-19，F-104 与米格-21，还有 F-111 与米格-23 等。当然在服役时间上苏联飞机有时要晚一些，但一般也只有两年左右，可是到了 70 年代中后期，这种成对竞相发展状况开始发生变化。

70 年代中期，美国的第三代喷气式战斗机问世，如美国空军的 F-15 和 F-16，海军的 F-14 和 F/A-18 等相继投入使用，而苏联的第三代战斗机却迟迟不露“真容”。70 年代末，美国通过卫星曾拍摄到苏联的一些新飞机的照片，并称其为拉明 K、拉明 L 和拉明 J。可是到 80 年代初仍不见这些飞机装备部队。而在此期间，恰好在中东发生过几次美制战斗机对苏制战斗机的局部战争，其结果常常是前者胜，后者败。由于这些原因，有人认为战斗机研制美苏对峙的格局已经改变；也有人说“苏联落后美国 20 年左右”。怎样来看待这个问题？首先要指出的是，对中东地区几次空战的结果要作全面分析，苏制战斗机连连失利的原因是多方面的。所有这些空战都是苏联的第二代飞机与美国的第三代飞机的对抗，性能水平上理所当然地存在差距。再说战争的成败除武器本身外，与飞行、指挥人员的素质也有很重要的关系。如 1981 年 8 月，利比亚的两架苏制苏-22 与美国的两架 F-14 空战时，苏-22 长机在迎头位置发射了一枚根本不具备迎头攻击能力的“环礁”式导弹，不但不能击中对方，反而延误了时机被对方所击落。

其次，苏联第三代战斗机迟迟不能问世，也确实表明了其技术水平上与美国存在差距。美国的航空技术本来就具有雄厚的基础，60 年后期和 70 年代初又开展了广泛的新技术预先研究，所以第三代战斗机的研制十分顺利，而大大缩短了研制周期。相反苏联在技术基础上存在薄弱环节，从而影响了新一代飞机的发展速度。针对这种情况，苏联调整了战斗机发展的指导思想，加强了新技术的开发和应用方面的研究，并为今后进一步发展奠定基础。韬光养晦，即使延迟一些新机的服役时间也在所不惜。事实证明，苏联这一指导思想的转变是正确的。80 年代中后期，苏联的第三代战斗机米格-29 和苏-27 终于公开亮相，分别于 1988 年和 1989 年在国际航展上展出，尤其是它们在飞行表演中所显示出的不同凡响的飞行性能引起了世界各国的普遍关注。例如苏-27 所表演的普加切夫眼镜蛇机动动作，令人叹为观止。普加切夫眼镜蛇机动动作是苏联飞行员普加切夫首创的，其动作过程很象眼镜蛇捕食。据目击者介绍，在表演这一特技动作时，飞机在低空以 400 公里的时速进入，当飞到观众上空时突然将机头拉起，迎角



图一 苏-27 战斗机三面图

不断增大，飞机保持平飞。当迎角超过 90° ，即机尾先行。机尾在后者时，飞机仍然基本上不掉高度。最后飞机上仰角达到 110° 左右，飞机在 3~4 秒钟内减速到时速 125 公里左右，然后飞机俯平直到恢复正常平飞状态。有关人士认为，这种机动动作不仅在空战中有很大的实用价值，而且说明飞机具有很高的技术水平。至今，在西方国家还没有一种战斗机飞过这样的机动动作。

事实面前人们改变了看法。很多人普遍认为，美苏战斗机研制的差距大大缩短了，预计这两个国家在战斗机研制方面的竞争将更加激烈。从世界范围来看，虽然还有一些国家（如西欧各国）具有一定的战斗机研制实力与水平，但从技术水平和研制能力来看，与美苏两国都有一定的差距。所以，可以说，在战斗机发展上美苏对峙的格局未变。

改进改型更受青睐

改进改型这个名词现在用得比较广泛，但其含义不尽相同，有时差别还比较大。一般来说可分为两种类型。一类的重点放在“改进”上，它并不属于新机研制范围，是一种“挖潜”的途径。即飞机装备部队后，为了克服其使用中出现的缺点或为了提高某些性能而进行的改进。其改动量不大，性能提高有限，一般经改进的飞机型号和名称不变。第二类的重点放在“改型”上，又称“渐改”，它属于新机研制的范畴，即在原有机种的基础上，采用一些新技术，更新一些重要部件，而成为一种新型号的飞机。与前者相比，后者改动量大，性能提高明显。当然，有时候它们之间的界线也不是十分清晰的，所以常常笼统地称之为改进改型。本文着重讲的是后一类。

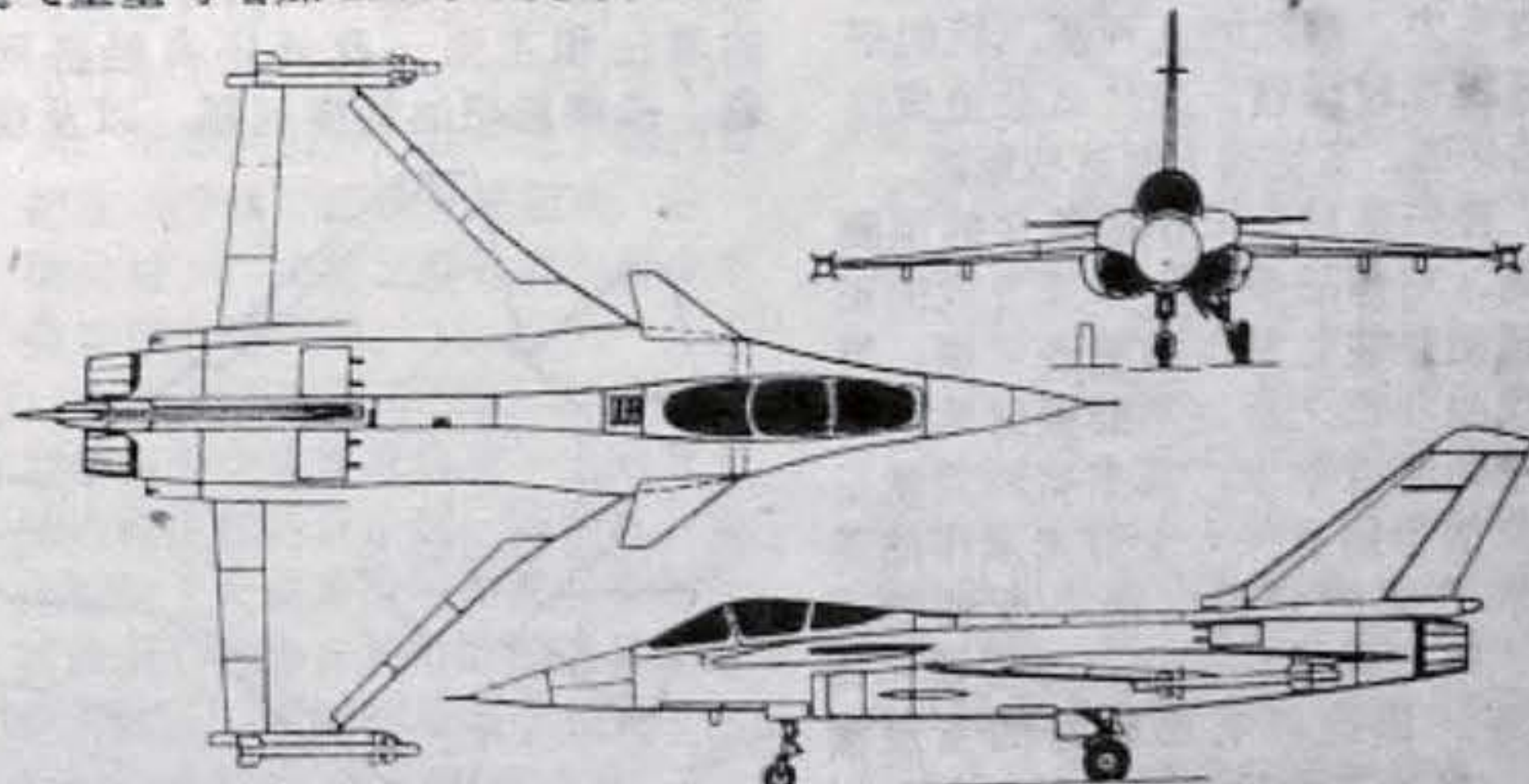
渐改历来就是战斗机研制和发展的一个重要途径。法国的“幻影”系列和苏联的苏-7/苏-17/苏-22 等，都是采用渐改的发展途径而取得成功的代表。这种方法具有研制周期短、耗资少和风险小等优点。以 F-15、F-16 为代表的第三代喷气式战斗机服役后，改进改型更受重视。差不多每种第三代战斗机都

有改进改型计划，如 F-15 分阶段改进计划、F-16 多国分阶段改进计划，此外 F/A-18、米格-29、苏-27、幻影 2000 和“狂风”战斗机等也都有类似计划。读者可能会问，为什么目前改进改型如此受青睐呢？这得从客观需要和飞机本身的发展潜力来进行分析。

众所周知研制一种新型的战斗机耗资巨大，动辄上百亿美元。这么大的开支，即使是一些财力雄厚的国家筹措起来也并非轻而易举。而改进改型耗资要少得多，因此必然有很大的吸引力。另外，由于种种原因，使战斗机研制周期加长，估计第三代战斗机作为主力战斗机的时间将会延续到下一个世纪初。这样第三代战斗机的服役时间将会超过 20 年。在这么长的时间内，作战环境、使用要求都有了相当大的变化和发展，为了满足作战使用的要求，战斗机就需要不断地进行改进和改型。这是从客观需要来看的，那么第三代战斗机是否有改进潜力来满足客观需要呢？第三代战斗机与第二代战斗机相比，除了技术水平和作战能力有很大提高外，还有一个明显特点就是在研制初期就充分考虑了改进和发展的潜力。这一方面是因为厂商考虑到飞机更新换代延迟的趋势和为了增强竞争能力；另一方面也是由于航空技术的发展使这些战斗机有条件留有进一步发展的潜力。例如美国的 F-15 战斗机，在研制时就留有一定的备用空间，可增装相当数量的燃油和机载电子设备；其机载计算机的能力也只用了一半左右；在对飞行性能没有多大影响的条件下，飞机的起飞重量可增加 25%，这就为改进

改型打下了较好的基础。目前，发动机、机载电子设备的技术水平发展日新月异，这也为改进改型创造了良好的条件。客观需要和飞机本身具有发展潜力，使得第三代战斗机的改进改型倍受人们的重视。

第三代战斗机不仅改进改型的计划繁多，而且进展迅速。以 F-16 飞机为例，服役 10 年间，改进改型十来种。该机于 1978 年开始服役，1980 年初就开始执行“多国分阶段改进计划”（MSIP）。一些第三代战斗机几经改型后，作战性能明显提高。如不久前提出的 F-16“敏捷隼”方案的性能指标相当高。我们知道，F-16 本来就是一种以机动性能好而著称的战斗机，而“敏捷隼”的机动性能又有进一步的提高，在超出正常稳定极限飞行时，飞机仍处于可操纵状态，使飞机进行大机动格斗空战的能力明显提高。它采用的新型雷达具有同时跟踪多个目标的能力，精度比原来使用的 APG-68 雷达提高一倍，并具有地形回避能力，飞机的夜战能力也明显提高。据悉，F-16 的另一种改型“隼 21”的性能又有提高，并将具有一定的隐身能力。由于第三代战斗机具有很大的改进发展潜力，不仅可延长它们的服役时间，扩大使用范围，而且对新一代战斗机的研制也将产生影响。有些第三代飞机的改型机，其技术水平并不低于所谓的“三代半”飞机 EFA 和“阵风”等，但研制费用和成本要低得多，因此具有相当强的竞争能力，甚至有人怀疑“三代半”飞机有没有必要研制。对于象 ATF 这样的第四代战斗机来说，也面临挑战。迫使新一代飞机在性能水平上必须比这些改



图二 “阵风”战斗机三面图

型机有“台阶性”的提高与进步，否则就没有生命力。最近，美国有关方面曾研究用 F-15 的改型 F-15XX 或“隼 21”来取代 ATF，这也是一个值得注意的动向。

更新换代势在必行

谈到更新换代，首先就会涉及到战斗机的分代标准问题。目前，世界各国战斗机的分代方法不尽相同，至今也还没有一个统一的标准。本文所谈到的分代，是根据战斗机的技术水平和性能特点，在世界范围内采用一致标准的方法来划分的（参见本刊 1990 年 7 月号）。据此，F-100 和米格-19 属于第一代，米格-23 和 F-111 等为第二代，F-15、F-16 和米格-29、苏-27 等为第三代，目前正在研制的 ATF 为第四代。国外有关专家把第四代战斗机的技术特点大致归纳为超音速巡航和机动性能，隐身能力，短距起落与先进的维护保障性能等四个方面。因为这四项性能的第一个英文字母都是 S，所以又称 S4 概念。目前世界上正在研制的新型战斗机主要有美国的 ATF（两种原型机 YF-22 和 YF-23 已经试飞），西欧有“阵风”、EFA 和 JAS39 等。总的来讲，这些新机的研制步履艰难。美国在研制第三代战斗机时是顺利的，如 F-14 和 F-15 都是 1969 年开始研制的，到 1972 年和 1975 年先后开始装备部队，研制周期相当短。而目前新机研制的周期明显加长。美国从 70 年代中后期就开始考虑 ATF 的技术方案，但至今仍处于试验机验证阶段，至少要到 90 年代中后期才能形成战斗力。西欧的几种新飞机的研制进程也较缓慢，为什么会造成这样的局面，主要有下面这些原因。

首先是对未来作战条件的预测问题。对作战条件和作战方式的正确预测是装备发展的重要依据。第二代战斗机之所以不能很好地满足后来的实战要求，其主要原因就是朝鲜战争后有关人士对未来作战条件和方式的分析判断不准确造成的。第三代战斗机在这方面做得比较好，因此具有比较好的发展潜力，作为主力机种的服役时间相对比较长。目前正研制的新一代战

机也必须适应下一世纪初的作战环境和条件，不过现在对 21 世纪的战场情况尚处于推测阶段，准确率低，仍处在变化之中。所以，对新一代战斗机的技术特点和使用要求，还难以提出一个完整的、把握性较大的具体标准。这就给新机的研制工作造成了很大的影响，没有目标是无法向前发展的。

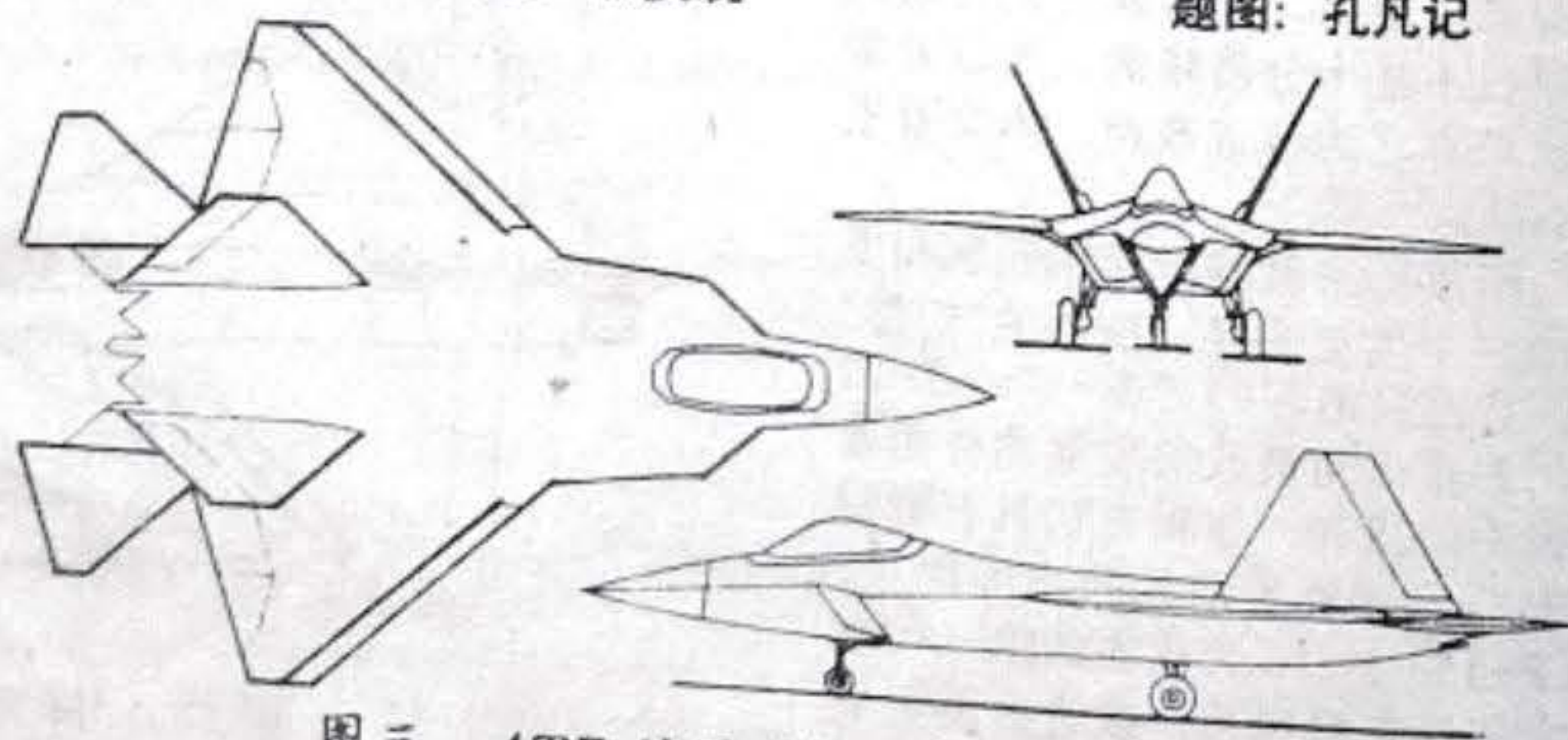
第二是技术性能和研制难度问题。作为“换代飞机”，其技术水平就要比上一代飞机有“台阶性”的提高。在技术性能上有台阶性的提高谈何容易，其难度是相当大的。前面已经提到，作为第四代战斗机必须具备超音速巡航和机动性能，隐身性能，短距起落性能，以及先进的维护保障性能。应该说实现后两项性能是有基础的，因为有的第三代战斗机已经具有了一定的水平，只不过是此基础上的改进和提高罢了。而实现前两项性能则难度很大，比喻说隐身性能，虽然现在已有隐身飞机问世，但至今对于战斗机的隐身性能和飞行性能的矛盾并未得到很好地解决，很可能是相互兼顾，这样下一代战斗机的隐身性与 F-117 这类隐身飞机相比还会有一定差距。超音速巡航性能是一个突破性的发展，但目前还只有 ATF 有这一技术要求，西欧研制中的几种新型战斗机并不具有这种性能，所以人们称它们为“三代半”飞机。由此可见，下一代飞机的技术要求高、难度大也是影响研制进程的原因之一。

第三是上面讲到的由于第三代战斗机改进改型潜力大，因而对花费逾百亿美元来研制新机是否有必要的问题。对此必然会有大相径庭的看法和主张，此外还有经济问题、战略思想的转变问题，以及现

代一些局部战争的经验和教训等都会影响到新一代战斗机的发展。无疑，这次海湾战争也将会对下一代战斗机的设计要求产生一定的影响。

虽然新机研制步履艰难，但从总的趋势来看，战斗机的更新换代势在必行。这可从两个方面分析，一是需要，二是可能。据预测，未来战争的特点和战场环境将会有较大的变化，战争将注重整体性，更加突然和激烈。在整体战争中，军用飞机，尤其是战斗机将在整个战争进程中占有更重要的地位、负有更艰巨的任务。未来的空战将在预警指挥机、战斗机、电子战飞机、无人机、空中加油机等机种的相互协同下进行。战斗机将面临信息系统一体化的战场，复杂的电子战环境，毁伤威力大为加强的敌方空战武器和防空系统，为此战斗机的性能水平必须有质的变化，或者说台阶性的提高。目前的第三代战斗机虽然有很大的改进潜力，但要达到这些要求还是“力不从心”。因而有必要进行战斗机的更新换代。这是从需要来考虑。从可能性来看，也已具备了一定的条件。近年来，美国、苏联和西欧对新技术的研究相当重视，正大力开展气动布局、飞机/推进系统一体化、主动控制技术、高推重比发动机、垂直/短距起落技术、隐身与反隐身技术、以及超失速机动能力等诸方面的研究。这些研究成果将成为战斗机更新换代的技术基础。因而第四代战斗机的研制势在必行。新一代产品代替老一代产品这是事物发展的必然趋势。不过未来战斗机究竟是个什么样的水平，具有哪些特点，现在定论还为时过早。

题图：孔凡记



图三 ATF 的原型机 YF-22 三面图

飘飘然欲仙 扶摇上云天



—牵引升空伞和升空运动

李德群

据史料记载,1825年英国的中学教员乔治·波阿克为了满足小女儿翱翔蓝天的愿望,制做了一个大风筝把她绑在上面,将风筝迎风升起,上升到90多米的空中,后安全降落,从而完成了世界上第一次风筝载人飞行。1850年英国的凯利爵士在制作风筝式样的滑翔机获得成功之后,于1853年又制成一个可载人的大风筝,把仆人吊在上面进行升空滑翔飞行试验,当风筝飞过山谷之后,放掉拉绳令其自由滑翔,尽管他也成功地实现了风筝载人滑翔飞行,然而吓得魂飞魄散的仆人却再也不肯同他合作,告别而去,致使凯利的风筝载人试验飞行只好宣告结束。但历史事件时至今日仍然给人们以启迪。最近我国依照风筝升空原理便研制了牵引升空伞。

牵引升空伞的升空方式与风筝或滑翔机牵引升空相似,故有人将该伞称为“风筝伞”。牵引升空伞是一种可产生升力又具有一定滑翔操纵性能的新型运动伞,它采用动力牵引装置(绞盘车、小汽车或汽艇)通过钢丝绳拖曳而产生前进速度,将载人的降落伞从地面(或水上)牵引升空到一定高度,而进行空中跳伞活动。升空伞自60年代初问世以来,深受航空爱好者的青睐,并迅速发展成为具有较大规模的群众性的新颖航空运动项目。由

于牵引升空伞与国内近年来已开展的山坡滑翔伞一样,它也是在地面预先充气涨满后再牵引升空,比飞机跳伞可靠,活动费用低廉,对参加活动的人员也没有过于严格的技术和身体条件限制,不存在离机跳伞的紧张感和恐惧感。牵引升空跳伞且可根据参加活动对象的技术水平,身体状况、年龄大小和场地面积以及风速、风向等制定活动计划和进行灵活组织与调整,跳伞高度可在数十米到数百米之间选择。它比伞塔跳伞和山坡伞滑翔有更大的适应性、灵活性和普遍性。它不需要昂贵的建筑投资,在广大平原地区只要有牵引设备和适当的场地面积,均可开展牵引升空跳伞活动。况且我国遍布各地的航空运动学校和军体校,大多拥有绞盘牵引设备和跳伞教练,只要适当配备数具牵引升空伞和对教练人员加以短期培训,掌握牵引升空技术之后就可以把这一活动广泛地开展起来,这一活动对于广大航空爱好者和青少年会有很大吸引力。

为适应牵引升空的工作特点,对牵引升空伞要求具有一定的升力特性和良好的稳定性、操纵性,为此结构上大多采用平面圆形伞衣的帆翼伞,但也有采用矩形翼伞或其它形式。一般圆形伞衣直径约7~8米,面积为40~50平方米。伞衣是使用经过特殊处理的不透气的

航空特种彩色尼龙绸,裁剪成16~24幅的梯形块拼缝而成。在圆形伞衣两侧还缝有两块对称的稳定面,用以在牵引上升过程中增加伞的稳定性和起定向作用。在伞衣背部的不同部位上还开有一定数量的狭缝,用以增加伞衣的气动升力。伞衣与背带系统之间由两组伞绳和两根中心绳相互连接,前后两组伞绳不等长,使伞衣呈前高后低状,形成一定攻角,以利于产生升力和进行空中滑翔飞行。位于伞衣中心的两根中心绳,可将伞顶下拉,以增加伞衣有效阻力面积和减小沿飞行方向的剖面阻力面积。

用牵引升空伞进行跳伞运动,要在规定的气象条件下进行。其一般要求是:风速不超过6米/秒,且风速、风向要稳定,不能在阵风和风向多变的情况下进行牵引升空。在陆地上起升时,一般要有四人以上的地勤服务组协助:在牵引装置处要有牵引操作员和观察员,另两人为扶伞员帮助跳伞者起伞。在起飞准备阶段,跳伞者要按规定着装和戴头盔,在教练员指导下检查伞衣、伞绳和操纵带、背带系统和各连接件。跳伞者双手握住伞衣操纵带,面对风向做好起升准备姿势。两位扶伞员分别站在伞衣两侧,抓住伞衣稳定面并上举,帮助伞衣充气 and 帮助跳伞者做好起飞准备。在风速、风向合适时,由指挥员下达起飞指令,牵引员开动牵引车开始牵引,并逐渐加速,当牵引钢丝绳张紧后,跳伞者要配合随之跑动,速度应尽量与牵引速度相协调,与此同时两侧的扶伞员要协调一致地迅速放开伞衣,在升力作用下伞衣即向上升起,并带着跳伞者离地升空。在牵引上升阶段跳伞者不需对降落伞实施操纵,而由牵引员进行操纵控制。

当跳伞者达到最大高度后,对于经过技术培训,熟练掌握了操纵技术的人员,可以根据地面指挥员的指令或自行拉脱位于胸前与牵引绳相连接的快卸脱离锁,与牵引钢丝绳分离,然后则与普通跳伞一样操纵降落伞返回地面。对于初学者和操纵技术不够熟练的跳伞者,则不拉脱快卸脱离锁,仍由地面牵引

情系蓝天 为国争光

——牵引升空伞试跳体验

员在牵引状态下控制其着陆。对于这种情况，牵引员只要减小牵引速度，让跳伞员在重力和伞的阻力作用下驾伞徐徐降落。

在水上用汽艇牵引升空方法与陆地牵引起飞方法基本相同，但是要求跳伞者要具备游泳和水上运动技术，并要配备水上滑梯和救生衣。

进行牵引升空伞运动，需要注意的是，观察员要密切注视和准确判断跳伞者的起飞、上升与着陆等情况和姿态，并随时向牵引员下达操作指令。牵引员对牵引装置的操纵一定要平稳、柔和，控制好牵引速度，切忌突开突停或忽快忽慢等情况。扶伞员在跳伞者起跑后，放伞动作要尽量协调，以防止因动作不一致而造成伞衣的旋转或摆动，导致起飞升空失败。跳伞者在起跑过程中若不慎跌倒时，应及时拉脱快卸脱离锁，与牵引绳分离，以免因人体与地面磨擦而造成损伤。

用牵引升空伞进行升空运动在国外已经颇具规模，参加这一活动的人已相当普遍，不仅航空俱乐部组织训练和向人们提供活动的条件，而且在不少旅游胜地、度假村等也把这一运动作为特色旅游活动项目之一，用作招揽游客的手段和增加游客的游兴。当人们乘伞驭风扶摇直上蓝天时，会有一种飘然欲仙的感觉，而且在数十米以至数百米的空中俯览大地也会有“一览众山小，人在图画中”，在地面上无法体验的乐趣与感受。牵引升空伞在空军、伞兵部队和武装民兵的训练中也有极大的使用价值，它将改变传统的从伞塔到飞机的跳伞训练方式，并且可以大大节省训练费用，据测算，升空跳伞的训练方式仅为飞机跳伞费用的五十分之一，甚至更低。可以预料，升空运动这一具有较大娱乐性、趣味性和一定刺激性的新颖航空运动项目，随着国产牵引升空伞的研制成功和提供使用，必将在祖国的四面八方开花结果，朵朵鲜艳的伞花会把祖国的蓝天点缀得更加美丽，并把我国群众性的国防航空运动推向一个新的发展阶段。

牵引升空伞是降落伞中一个新的品种，简单地说，这种伞是通过牵引方式，把伞和跳伞员牵引上升到一定的高度后，再脱钩做降落运动到地面或水面。牵引伞与传统的跳伞方法不同点是由低升高后再降落。对我这个有上千次试跳经历的老跳伞员来说，牵引过程是啥滋味不知道。从航空运动角度看，低空的运动是关键，在这个空域阶段，一旦情况不正常，没有高度对跳伞员来说后果是可想而知的，然而，我想到为新产品出力流汗，是试跳员义不容辞的责任，试跳新品种应该具有敢冒风险的精神，万事开头难，但总是要有人去做。

首次试跳牵引伞，心情是很不平静的。当钢索将人体和伞体连接好后，心情到了非常紧张的地步：钢索牵着人跑动，人会不会摔倒？牵引上升时身体能不能适应？当双脚离开地面时，两手把操纵带抓得紧紧的，同时，对周围发出的声响也十分敏感。钢索发出“叭叭”的声音，仿佛随时都会断裂；伞衣呼呼充气，叫人担心它随时会撕开。这实际上是一些不习惯的心里反应。在牵引伞的带动下，我越升越高，50米，100米……钢索脱开，伞开始下降，稳稳地降落在地面上，第一次试跳成功了。30多次的试跳，使我们对牵引伞的性能，操作方法等有了较多的认识，通过试跳，牵引伞也得到了不断完善。

当国家有关部门对该伞研制方案进行评审，提出了升空200米试跳的要求。我们赴芜湖某机场进行200米高度试跳。随着试验要求的提高，试跳难度也越来越大，原来的近距离牵引改为远距离牵引，小风牵引改为大风牵引。当时地面风不稳，忽大忽小，在这种复杂的气象条件下试跳各项性能尚未肯定的新产品并不是一件轻松事，意想不到

的情况随时都可能发生，困难和风险是明摆着的。

由于该伞是供初级跳伞人员在风速较小的情况下使用的，它的水平速度很小，因此在大风天试验这种伞，下降速度很大，伞落在坚硬的水泥跑道上，冲击力震的两眼直冒金花，两只脚像断了似的疼痛。有一次，随着伞的牵动，我开始离开地面，在我面前两米处，突然“叭”的一声，冒起一股白烟，我感觉不妙，如在这个部位发生钢丝绳断裂，那后果是不堪想的。我紧紧抓住钢丝绳，做好应付突然情况的准备，伞继续上升，每晃动一下，我的心便颤抖一下，表带断了，手表掉下去了我竟一点没有察觉。着陆后我向指挥员报告了这一情况，经检查，原来是连结带被金属扣割断了几股。在场的领导和同志们都用期待和鼓励的目光看着我，没说的，再上！200米高度的试跳又取得了成功。

经过一年多的探索、实践，我们的试跳从200米上升到300米，成功的试跳证实了牵引伞安全可靠，确实是训练跳伞的理想装备，它填补了我国又一项空白。

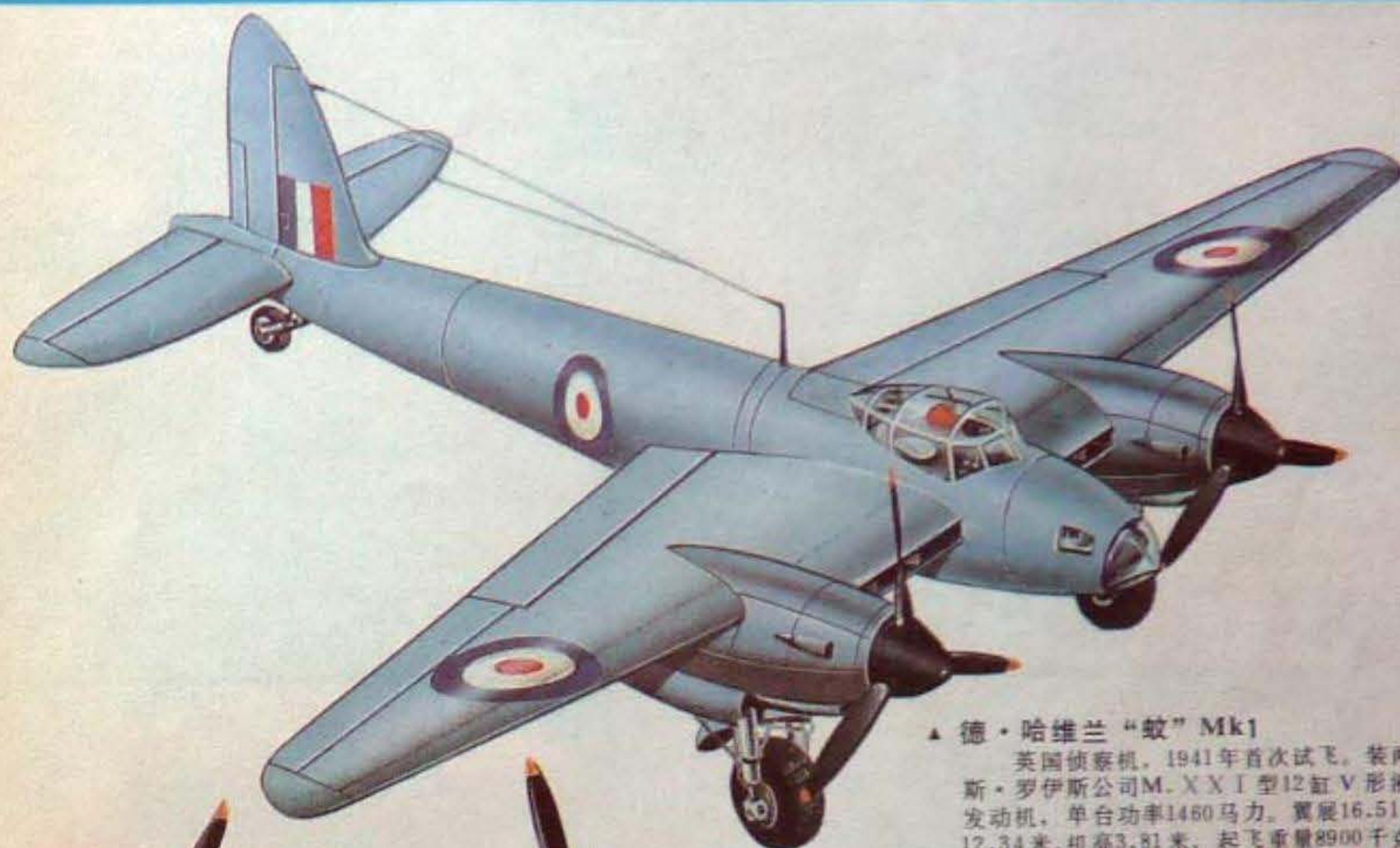
作为试伞员，还有什么比为新产品研制作出奉献更为光荣和自豪的事呢？科技在发展，产品要更新，路漫漫其修远兮，为了祖国的航空事业，我时刻准备着翱翔在无垠的蓝天。

(李兴龙)

▲更正：本刊90年第11期第25页中栏第31、35行“塞尔本”为“墨尔本”，第10页右栏第24、25行“两脚”为“左手”，“踩着”为“把住”。91年第1期第26页下图左为卡-32，右为米-26，第2期第30页第12行“远12”为“运12”。

世界军用/民用飞机选登(135)

英国“蚊”式飞机(1941-43年)



▲ 德·哈维兰“蚊” Mk1

英国侦察机，1941年首次试飞。装两台罗尔斯·罗伊斯公司M.XXI型12缸V形液冷活塞发动机，单台功率1460马力。翼展16.51米，机长12.34米，机高3.81米，起飞重量8900千克，最大平飞速度611公里/小时（高度5200米），升限10600米，航程3500公里，乘员2人。



▲ 德·哈维兰“蚊” Mk4

英国轰炸机，1942年首次试飞。装两台罗·罗公司M.XXI型12缸V形液冷活塞发动机，单台功率1460马力。翼展16.51米，机长12.34米，机高3.81米，起飞重量9720千克，最大平飞速度611公里/小时（高度5200米），升限10300米，航程3280公里，可载弹907千克，乘员2人。

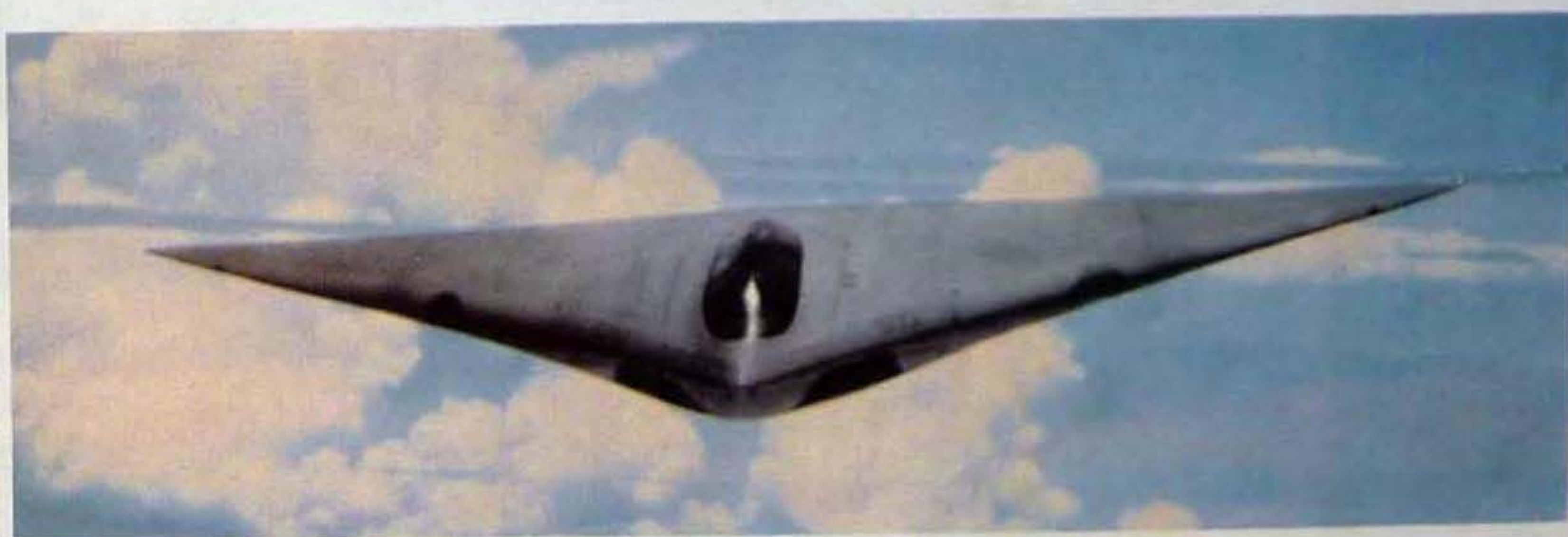
德·哈维兰“蚊” Mk6

英国战斗轰炸机，1943年首次试飞。装两台罗·罗公司M.XXI型12缸V形液冷活塞发动机，单台功率1460马力。翼展16.51米，机长12.34米，机高3.81米，起飞重量10092千克，最大平飞速度611公里/小时，升限10050米，航程2970公里，装4门20毫米机炮、4挺机枪，可载弹907千克，乘员2人。





▲牵引升空伞运动是一种新型的航空运动项目。运动员悬挂在伞下，伞由动力牵引装置通过钢丝绳拖曳升上天空，可以体验升空飞翔的美妙感受。这项运动已在我国开展，图示运动员驾驭国产牵引伞升空。



A-12“复仇者”攻击机

美国海军秘密进行的隐身舰载攻击机 A-12 研制，其消息是在 1990 年才陆续被透露出来。虽然这种新型飞机的存在已被证实，但至今尚未公布其庐山真面目。本版发表的这三幅彩色外形图，并非真实的照片，而是美国画家根据他们收集的资料而绘制的该机设想图。通用动力和麦道公司合作进行研制工作，美国海军于 1988 年同这两家公司签订研制合同，投资 44 亿美元。但是两年多来，预算大大超支，进度严重拖延，美国国防部长切尼已下令在 1991 年停止拨款，这实际上就是中止了这种新机的研制计划。



F-104G“星”式战斗/攻击机

▼F-104本来是洛克希德公司研制的单座超音速制空战斗机，1958年开始装备部队。但是由于该机航程短，载弹量小，使用中又常出事故，美国空军并未大量使用。同年，洛克希德公司对该机进行改进，机体结构重新设计，研制成兼顾对地攻击的F-104G。随后F-104G被西德、制日本、加拿大、荷兰、挪威、丹麦、希腊等国选作标准战斗机。意大利对该机进行了改进，制成F-104S型。台湾国民党空军则购买了由日本、西德退役的F-104G和J型。最近据台湾报来消息，意大利飞机公司曾向台方表示，意空军自1991年6月起将逐步汰换F-104S，退役下来的该机有可能向台湾转售。F-104S装有R21G雷达，可引导雷达半主动式中程空对空导弹，从而使重点在对地攻击的G型机转变为重点在执行对空拦截任务的S型机。

技术数据 翼展6.68米，机长16.69米，机高4.11米。最大起飞重量13054千克。装一台J79-GE-11A涡轮喷发动机，加力推力70.32千牛(7170公斤)。最大平飞速度高空M2.2，最大巡航速度M0.95，实用升限17680米，作战半径370~1100公里。





▲海上奇观：拥挤的甲板 上面这幅照片，摄自美国海军“中途岛”号航空母舰。该舰的甲板上，成排地挤放着返航后的F/A-18“大黄蜂”式舰载战斗/攻击机。为了节省停放位置，它们的机翼向上折起一部分外翼。折叠时，其翼尖所带的AIM-91“响尾蛇”空空导弹一同被折起，翼展由12.31米减少到8.38米。

M1A1坦克

▼由通用动力公司兰德系统分部为美国陆军研制的M1A1艾布拉姆斯(Abrams)主战坦克是西方国家迄今生产的最新式和威力最大的地面进攻武器。它采用新型复合材料装甲,生存能力强,配有防化学和生物武器装置。车上拥有120毫米滑膛炮以及12.7和7.62毫米机枪。能以激光测距仪确定目标位置,有夜视设备。目前,该公司正在研制M1A2坦克,它将是世界上第一种在地面车辆采用先进电子系统进行导航和火控的武器。

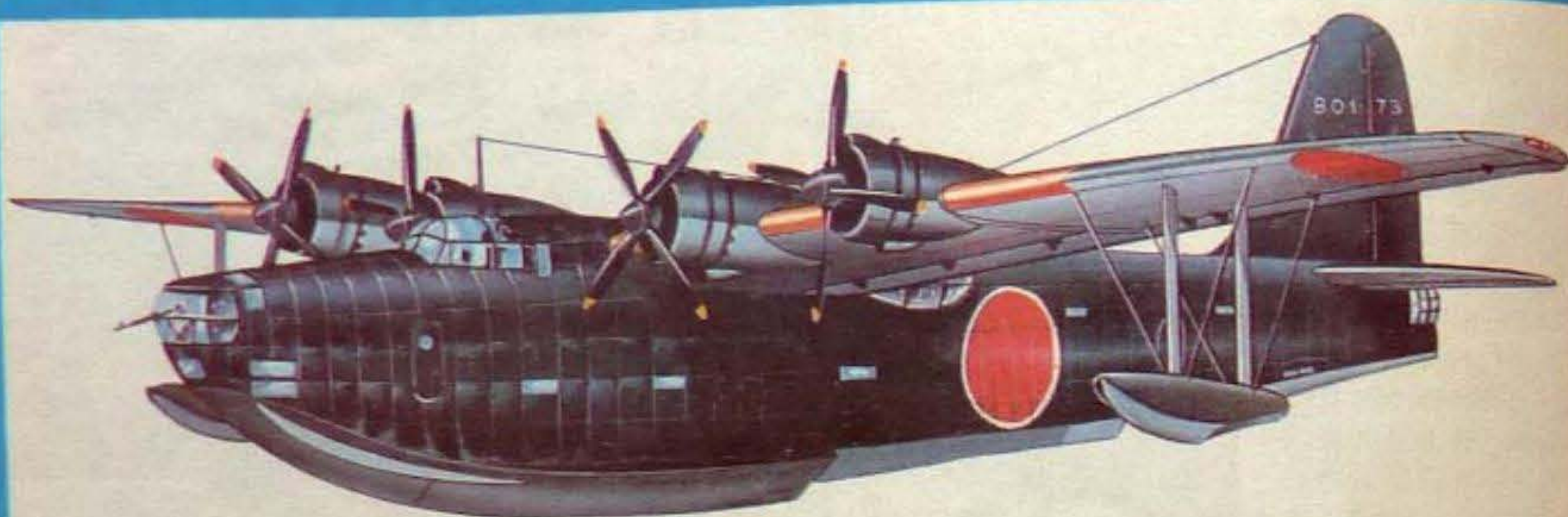


▲法国空军“美洲虎”(Jaguar)攻击机 该机主要任务是对地攻击,同坦克作战,支援地面部队。法国有200架,英国有203架,印度空军有116架。该机两侧翼下各有2个挂架,机身下有一个挂架,另在两侧机翼翼根上方还可携带空对空导弹。



世界军用/民用飞机选登(136)

日本和德国侦察机(1943-44年)

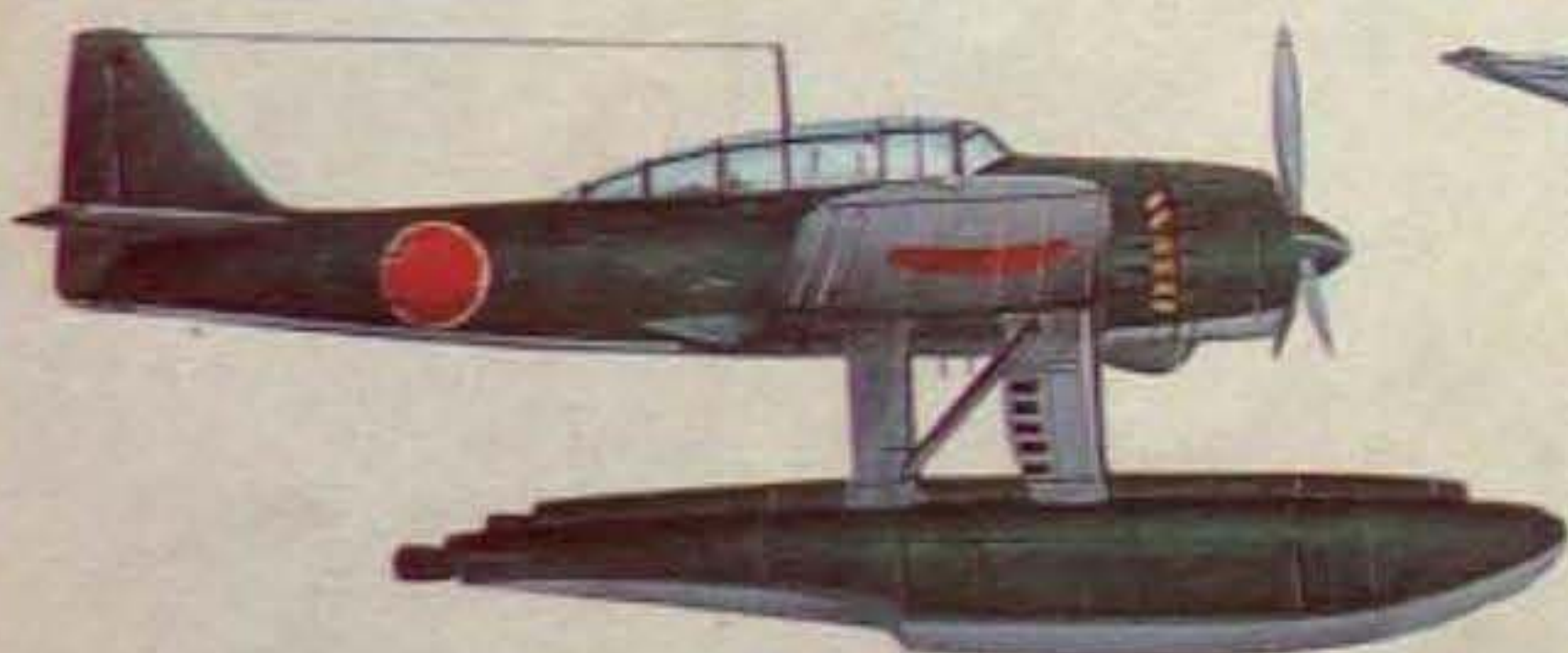


▲ 川崎H8K2

日本水上侦察机, 1943年首次试飞。装四台三菱MK4Q K-22型14缸星形气冷活塞发动机, 单台功率1850马力。翼展38米, 机长28.13米, 机高9.15米, 起飞重量32570千克, 最大平飞速度466公里/小时(高度5000米), 升限8850米, 航程7190公里, 装5门20毫米机炮, 4挺机枪, 可载弹2000千克, 乘员10人。

九州Q1W1“东海”

日本侦察机, 1944年首次试飞。装两台H-GK2C A-31型9缸星形气冷活塞发动机, 单台功率610马力。翼展16米, 机长12.08米, 机高4.11米, 起飞重量5330千克, 最大平飞速度322公里/小时(高度1340米), 升限4490米, 航程1342公里, 装1门20毫米机炮, 1挺机枪, 可载弹500千克, 乘员3人。



▲ 爱知E16A1“瑞云”

日本侦察机, 1944年首次试飞。装一台三菱MK8D K-54型14缸星形气冷活塞发动机, 功率1300马力。翼展12.81米, 机长10.83米, 机高4.79米, 起飞重量4560千克, 最大平飞速度439公里/小时(高度5500米), 升限10000米, 航程2400公里, 装2门20毫米机炮, 1挺机枪, 可载弹250千克, 乘员2人。



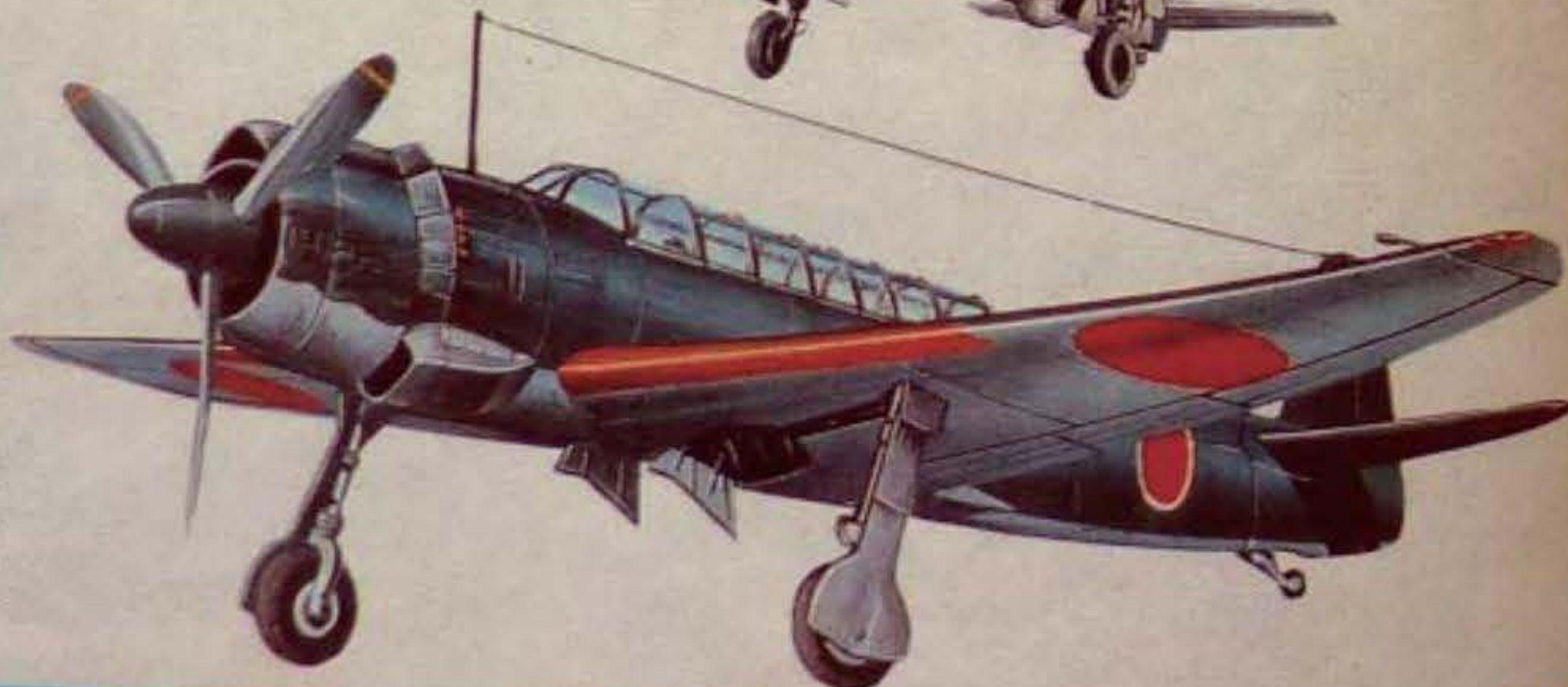
容克斯Ju.388L-1

德国侦察机, 1944年首次试飞。装两台BMW801T J型14缸星形气冷活塞发动机, 单台功率1800马力。翼展22米, 机长15.19米, 机高4.34米, 起飞重量13793千克, 最大平飞速度616公里/小时(高度12290米), 升限13450米, 航程2275公里, 装2挺机枪, 乘员3人。



中岛C6N1“彩云”

日本侦察机, 1944年首次试飞。装一台三菱MK9 H-H-21型18缸星形气冷活塞发动机, 功率1990马力。翼展12.5米, 机长11米, 机高3.96米, 起飞重量5270千克, 最大平飞速度810公里/小时(高度6100米), 升限10470米, 航程5300公里, 装1挺机枪, 乘员3人。



乘坐飞机安全吗？

尽管驱车前往机场时遇难要比坐飞机时遇难的可能性大一些，但是坐飞机时却比不上呆在家里安全。自从30年前喷气式飞机时代开始以来，飞机的失事率已经大幅度下降。60年代初期乘坐彗星式飞机旅行，遇难的可能性是十万分之一。现在乘坐过去10年里制造的任何一种喷气客机，遇难的可能性则低于五十万分之一。但是，如果按照旅客人数和旅程来计算，到2005年就会翻一番，客机的数量也会翻一番，达到一万六千架。所以即使出事率较低，坐飞机旅行却变得更加危险，飞机失事次数也将会上升。

这种上升可能已经开始了。去年，一共发生了51次喷气式客机坠毁事故，有1450人丧生，而且这些还不包括劫机和蓄意破坏所造成的人员伤亡。在过去10年里，每年平均有600人因飞机失事而丧命。

乘坐飞机事故率最高的是在起飞和着陆阶段。其中有四分之三的飞行事故是因为飞行员的错误判断所引起的。例如飞行员没有正确领会空中交通管制员所给的信号，在设计结构很不合理的驾驶舱里按错按钮等，这些都能致使飞行员造成飞机失事。

不过，美国波音航空公司已经发明一些实用而且造价不高的加强飞行安全的办法。该公司的安全处处长厄尔·威纳先生提出了下列几点建议：1、从决定起飞时着手。在将飞机滑行到跑道之前，飞行员应该利用飞机的重量、机场的海拔高度以及气温来计算出起飞的速度。如果发动机出故障，这种“速度”仍

应使飞机继续起飞。这样总比临时决定快速放弃起飞和冒险冲出跑道要安全得多。

如果起飞前计算好了起飞速度，那么发生事故的可能性就会相应减少，大约只有三十万分之一。经验证明，在这种起飞事故中，三分之二是因为飞行员作出了错误的决定才造成的。

2、在过去10年飞机失事中丧生的人大约有一半是死于飞机与地面相撞。自从本世纪70年代中期以来，为了防止这种事故，飞机制造商已经在飞机上安装了一种名叫近地报警系统的装置。这种报警系统由一个无线电测高计组成，可以通过从地面反射回来的信号测出飞机和地面之间的距离。如果隔得太近，驾驶舱的警报就会发出响声。有些报警系统还会发出“拉起、拉起”的电子合成叫声。

波音航空公司说在去年的5次重大飞行事故当中，飞行中的飞机与地面相撞，是因为飞行员没注意报警或者没有得到报警，要么就是他们的报警系统坏了。要么就是没有安装。由于以前早些时候制造的近地报警系统不太可靠，经常报假警报。它们的叫声和火灾报警器一样，总是无缘无故地叫个不停，最后也就没人理会它们，或者被人关掉。所以飞行员很容易关掉驾驶舱内的报警系统。新型近地报警系统造价约3万美元，要比以前的准确得多。波音航空公司说所有的飞机都应该配有这种装置。该公司还说装在旧飞机里的那些报警系统应该全部更新。

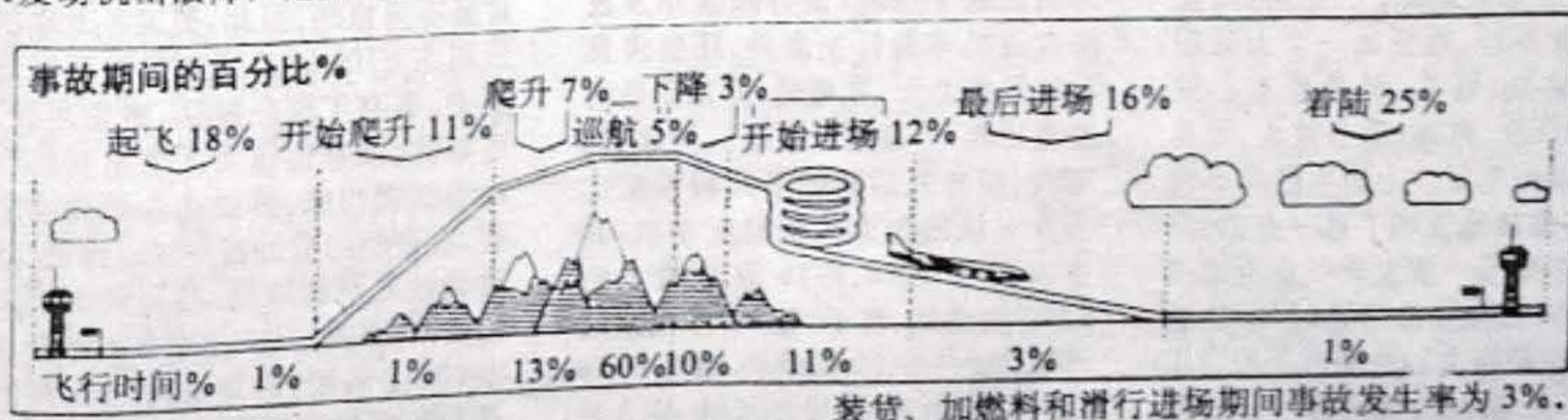
3、制定安全第一的规则有利于

飞机进场和着陆。那种所谓“非稳定”进场办法，例如为了节省时间而让飞机从高空冲下来的进场办法，比那种只需稍微调节一下操纵杆的柔和进场方法要危险得多。安装仪表着陆系统的机场越多，着陆也就越安全。目前，世界上可供客机着陆的机场有4000个，但其中大约只有1800个装有仪表着陆系统。有些国家说装一个仪表着陆系统要花1百万美元，他们装不起。有的国家还说他们不需要这种仪表着陆系统，因为他们的机场很少出现恶劣天气。

即使在天空晴朗的时候，仪表着陆系统也是有用的。它可以帮助飞行员将飞机驶入跑道中心，从而使得着陆更加安全。这种着陆系统的作用是发射出两道无线电波束脉冲，飞机接收到这种脉冲后，可确定自己的航向和高度。飞机的航向和高度通常是通过仪表显示出来的。飞行员则根据它们来实施着陆。这种仪表也可以直接安装在飞机自动驾驶仪里。

4、波音航空公司的最后一个建议引起了争议。这个建议要求用飞行情况记录器，即人们通常所说的黑匣子记录更多的实际情况。人们可通过“黑匣子”，得知飞机出事前大约半小时的飞行情况。波音航空公司还认为黑匣子里所记录的材料对培训飞行员有很高的实用价值。欧洲的一些航空公司已经开始使用黑匣子里的情况记录培训飞行员了，但是遭到一些飞行员的反对。他们认为这些记录器也给在驾驶舱工作的人录了音，会成为驾驶舱内的“间谍”。

童孝华译自英《经济学家》



发动机研制与空战



陈 光

战争,智慧的较量、力量的拼搏,更是对武器装备的最残酷的考验。尤其是现代空战,作战环境复杂严峻,战机稍纵即逝。飞机若没有风驰电掣般的速度、随心所欲的性能,高超过硬的本领就难以胜任。而这一切,很大程度上取决于它的动力装置,有例为证:

高空,一场惊心动魄的格斗。双方飞机各施展技能、用尽解数,俯冲、拉起、斤斗、转弯……甲方战机占据了有利的位置,死死咬住对方。乙方见势不妙,加大油门企图逃窜。甲方岂肯罢休,猛推油门准备追击。岂料就在这关键时刻,发动机突然熄火,到手的猎物溜跑了。

蓝天,数架银燕正编队飞行,几个银点聚集为一支飞翔的利箭,追风赶月般疾飞而过。然而,完美的图形突然出现了缺陷,一侧箭翎脱落了。原来,一架飞机的发动机出现了故障。

警报,敌高空无人侦察机来犯,我战鹰起飞拦截,并迅速发现目标,随即发射导弹。敌机被击中。我机正欲胜利返航,发动机突然出现险情。飞机速度与高度急剧下降。在地面正确指挥下,驾驶员沉着、冷静,重新启动发动机,才化险为夷。

发动机,飞机的心脏。它左右着飞机的性能。特别对于作战飞机来说,它更是至关重要。飞机再好,发动机质量不行,就好比一个士兵四肢虽然健全、结实,但是患有心脏病,要想跳跃、奔跑、追击敌人,那是心有余而力不足。上面举的几个例子,无不雄辩地证明了这一点。如第一个例子既是一些发动机在空战或训练中快速推拉油门杆时(即快速改变发动机推力),会陷入不稳定工作状态,严重时熄火停车。所举

二、三例则是因为发动机吸入前方飞机排出的废气和导弹的固体火箭发动机排出的废气所致,说明发动机抗“吞烟”能力不够,因而大大影响了飞机性能的发挥,险些造成严重事故。

对于这些问题,我空军某高级将领曾说过,作为歼击机的驾驶员应大胆、泼辣地操纵战鹰与敌机周旋、扭打,但由于发动机存在问题,使驾驶员只能像老奶奶绣花那样驾驶飞机。此话说得形象、尖锐,试想,本应大刀阔斧冲杀的空中斗士若只能像老奶奶一样慢腾腾地引线绣花,又怎能作战!

1971年底,周恩来同志针对当时航空发动机存在的质量问题,曾语重心长地指出:飞机的关键在发动机,发动机是“心脏”,“心脏”不好,问题不解决,何以打仗。

F100的教训

在发动机的研制过程中,追求什么样的指标,是有过深刻教训的,F100即是其一。

众所周知,70年代发展了一些空中优势战斗机具有良好的空中格斗性能,而这种性能只能在飞机的推重比(以公斤力计的发动机推力/以公斤计的飞机重量)大于1的情况下才能实现,一般为1.1~1.2。为满足这个要求,设计师除想方设法在飞机本身打主意外,还要使发动机的推力大、重量轻(即发动机的推重比高,一般需8左右)。为此,70年代,国外先后研制了几种推重比为8一级的加力式涡轮发动机,其中有装于F-15、F-16战斗机上的F100发动机,装于“狂风”多用途战斗机上的RB199发动机,装于F-18战斗机上的F404发动机等,这几种

飞机在海湾“沙漠风暴”行动中均投入使用。

F100是美国普·惠公司研制的流量比为0.7、最大加力推力为111千牛的加力式涡轮风扇发动机。在研制中,为满足美国空军对飞机的要求,突出了高性能的设计,使它一鸣惊人,成为世界上第一种投入使用的推重比为8一级的涡轮风扇发动机。但是好景不长,由于该发动机单纯追求了高性能,而忽略了结构方面的完整性、耐久性与可靠性,使用的泼辣性、外场服役的可维修性等,因而在装备空军后,暴露出许多问题。例如发动机接通加力时,由于部件间协调性不好引起风扇部件出现喘振,导致发动机超温,严重时烧毁涡轮叶片。由于设计时没有考虑到会出现这种问题,也没想到外场如何方便地更换叶片,更没料到会有那么多发动机的叶片烧毁,没有准备足够的备件,致使大批F-15飞机“趴地”休养待治疗,不能上天执行任务。为此,美国参院曾开专门的听证会,对F100发动机的设计问题进行听证、讨论。为提高飞机的性能、保证出勤率,美国空军不得不决定让另一家生产发动机的通用电气公司尽快发展一种也能用于F-15、F-16飞机的发动机,以解燃眉之急。这种救急的F110发动机于1986年首先装于F-16上,后又装于F-15上投入使用,从而打破了由F100发动机垄断F-15、F-16两种战机的局面。普·惠公司为了挽回面子,对F100作了提高可靠性的改进。其主要措施是降低推力,使推重比由原来的8降为7.4。这实际上是拆了东墙补西墙,用牺牲性能来改善可靠性的一种不得已的做法。

从F100的遭遇中,不难得出这样一条教训:单纯追求高性能的设计是不可取的。因此,美国各发动机公司在F100以后的各型发动机研制中,摒弃了这一做法,将适用性、可靠性、维护性作为3个重要的设计指标提出来,并放在性能要求之前,在研制的全过程中加以保证。这种设计思想的改变,得到美国军方的赞同,并在1985年颁布的最新版本《航空涡轮、涡轮风扇发动机军用规范》中,以规范的形式予以肯定,即

要求以后研制的军用发动机按此执行。

经摔经打 适应实战

新版本的规范中,第一次提出了适用性的要求。它是指“发动机在规定的包线范围内,在规定的环境和姿态条件下,正常完成各种规定功能的能力”,即不但要求发动机在稳态下正常工作,更重要的是要求发动机在各种飞行与战斗条件下均能正常工作,以充分发挥作战飞机的战斗性能。对于空中优势战斗机来说,飞行范围广、机动性高、姿态变化多,并要随时发射武器等,发动机要能在这种复杂、多变的工作条件下正常工作对它的适用性要求是非常苛刻的。如对环境的要求是基于作战飞机能在全球、全天候条件下工作为前提提出的,所以对动力正常工作的极限温度标准是 $+49^{\circ}\text{C}\sim-54^{\circ}\text{C}$,也就是说无论是在冰天雪地的极地,还是在酷热难耐的热带地区,发动机都要能经受得住。其使用的燃油、滑油、液压油以及结构中某些对温度敏感的元件,例如封严胶圈等都不会出现问题。在“姿态”的要求下,发动机要能保证飞机在最大拉起角为 105° 、最大俯冲角为 90° 、最大侧滚角(左、右)为 20° 的极限情况下,工作连续顺利,不出现机械损坏,并能满足飞机在起飞、爬升、倒飞、空中格斗机动、地形跟踪等飞行条件的要求。

对于稳定性,要求发动机无论是在飞机的稳态或者是瞬态整个飞行包线都能稳定工作,飞行员以任何速率推、拉油门杆发动机都不应出现故障,也就是说大刀阔斧也罢、轻微小心也罢,动力都能适应,使飞行员在操纵时无任何顾虑。此外,当发动机进气出现不正常状况时,如遇到侧风、吸入废气等,发动机也能稳定工作,不至于出现压气机失速、喘振、发动机熄火等故障。稳定性对

于机动性好的歼击机来说尤为重要。如果近距格斗中发射导弹击中了敌机,自己的发动机却因吞入所发射武器的废气而空中停车,岂不是前功尽弃!

现代战争,常常是突发性的,时间即是生命。为此,作战飞机要能随时、随地召之即飞。这就要求发动机有很好的起动性。在规范中对这一点也作了严格规定,在地面起动中,除对温度、高度有专门的规定外,还要求发动机在逆风、侧风、顺风条件下均能快速起动,而且起动程序力求简单,不应给飞行员提出苛刻的操作要求。此外,当因吸入武器排气、吸入冰块或遇到极端气象条件而引起发动机自动熄火时,发动机不仅要有自动起动点火的功能,同时还应具备自动保护功能。

只有满足以上适用性要求,所设计的发动机才能符合实战需要。

少出故障 可靠安全

设计再好的发动机,也难免去不出一点儿毛病,而要求发动机的可靠性高,就是要尽量减少故障,使之经常处于正常工作状态下。此次海湾战争,美国几乎动用了在役的所有型号的作战飞机参战,而美国空军编制中的90余架B-1B超音速轰炸机,却始终没有露面,成为唯一没有参加海湾战争空中行动的美国主要作战飞机。原因何在?就是因为装备该机的F101发动机可靠性差。1990年10~11月间,F101发动机的风扇连续出现两次严重故障。美军方不得不下令让所有的B-1B轰炸机停飞。这充分说明了发动机可靠性的重要。飞机的性能再优越,若使用的发动机可靠性差,关键时刻也派不上用场。

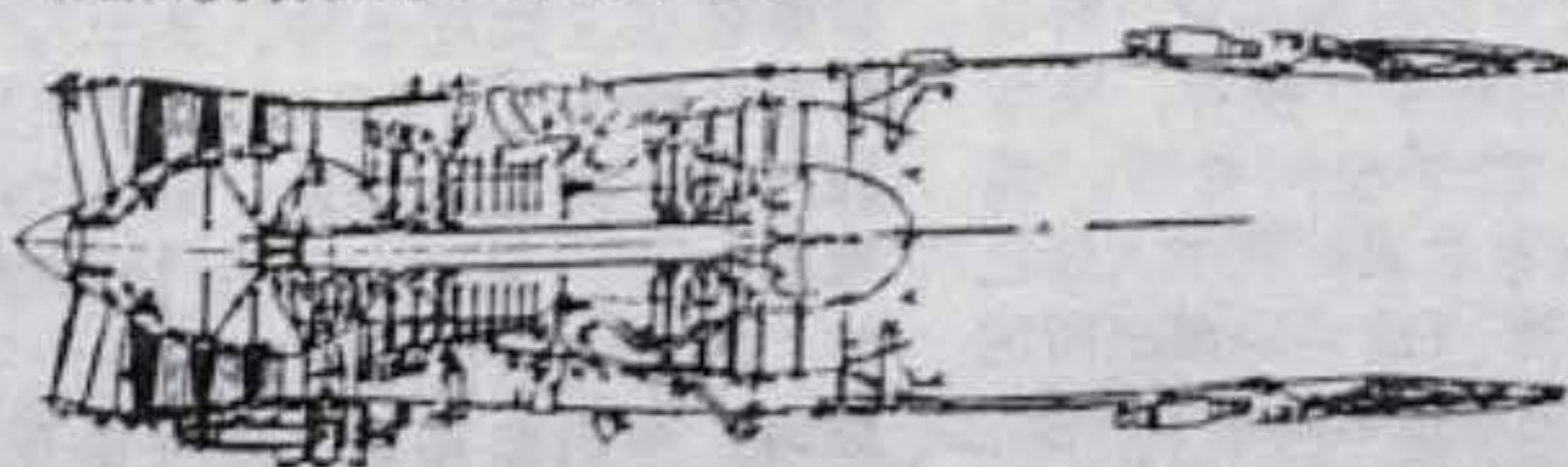
易拆易修 维护方便

在新版本《规范》中,维修性是对发动机设计的另一项要求。它所

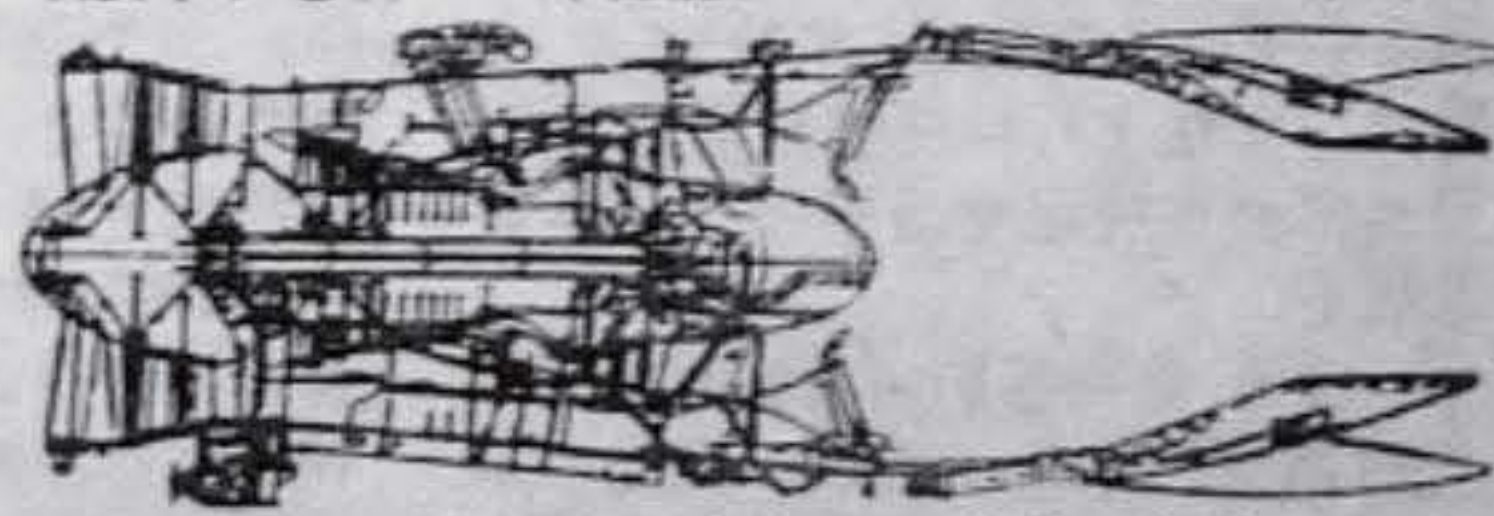
指的是“在规定的条件下和规定的时间内,按规定的程序和方法进行维修时,保持和恢复到规定状态的能力。”它包括,发动机在发生故障或在作战中“受伤”后,使其恢复到规定状态所采用的各种措施;发动机尚未出故障但已有征兆,按计划进行的维修工作。发动机的维修性好,便于及时维护,减少故障机率,一旦出现问题,即能及时排除。发动机在设计阶段就应考虑到它的维修性,一般采取下列措施:发动机单元体化,即将一台发动机,分成若干个外场便于拆卸的单元体。使用中,如某一零件损坏,只需将此所属的单元体拆下换一备用单元即可;良好的可达性,即对于那些需经常检修、更换的部位,维护人员便于接近、工作;完善的状态监视能力及性能趋势分析能力,即通过一些手段,及时了解发动机的健康情况,尽早发现可能会出现毛病及毛病所在处;外场可拆换某些组件的能力,即对一些易损易磨件例如风扇叶片、胶圈等设计成能在飞机上就地进行更换,不必拆换单元体乃至整台发动机;快速拆换整机的能力,发动机有许多管路(燃油、液压、空气等)及电线与飞机连接,拆换整台发动机时,这些连接件的拆装繁琐复杂,为此,在设计中应考虑将这些管线集中,由几个总接头与飞机连接。这样,外场拆换发动机的时间可大大缩短,控制在1个小时左右,不会影响飞机的出勤率。此次海湾战争,多国部队空袭伊拉克的飞机平均每天出动达2000架次。如此高的出动率,如果发动机的可维修性差,将难以维持。

综上所述,作为飞机心脏的发动机除了具有良好的性能外,还要经摔经用、适合实战;少出故障、可靠安全;易拆易修、维护方便,才能使其先进的作战飞机充分发挥出战斗性能。

题图:徐克弘



图一 F110 涡轮风扇发动机结构示意图



图二 F101 涡轮风扇发动机结构示意图

空军飞行员的摇篮

——飞行学院情况简介

桑雨生 董佑初

许多读者想了解空军飞行学院招生、学习和训练方面方面的情况。尤其是一些即将高中毕业的同学，更希望通过深入的了解，来确定自己的升学志愿，为满足广大读者的要求，现将飞行学院的情况作一简要介绍。

中国人民解放军空军飞行学院，是培养空军飞行军官和飞行专业人才的高等军事院校，是人民空军飞行员的摇篮。40多年来，空军飞行学院每年都向空军、海军航空兵部队输送大批具有崇高理想、高尚道德、宽广胸怀、丰富知识、过硬本领、严格纪律、顽强作风和强健体魄等八方面素质优良的飞行员。他们中间，有的成为中外闻名的模范，有成为航空专家、骨干，有的已成为我军的高级将领，为保卫祖国领空和发展我国航空事业作出了重大贡献。

招收飞行学员是军队院校招生和军官培训工作的组成部分。党和国家对这项工作历来十分重视，每年的“招飞”工作都是在国家教委、公安部、总政治部的统一领导下，由空军和有招收任务的省（市）高校招生委员会共同负责。

空军飞行学院师资力量雄厚，有一批既有飞行实践经验，又有较深航空理论造诣的讲师、教授和从事航空飞行事业研究的专门人员。空军飞行学院具有先进的教学设备和教学手段，工作、生活和文体设施也很齐全，学员来校后有很好的学习条件。下面谈几个具体问题。

一、怎样招收飞行学员

（一）飞行学员应具备的条件

招收飞行学员的对象通常为应届高中毕业男性学生，年龄16至19周岁。女性飞行学员要根据空军建设的需要在特定年份招收。具体要求如下。

政治：坚决拥护四项基本原则和党的路线、方针、政策，热爱中国共产党，热爱人民，热爱社会主义

祖国，思想进步，作风正派，忠诚老实，道德品质好，遵纪守法历史清白，待人宽厚，勇于克服困难，志愿献身飞行事业。此外，应招对象的家庭成员及联系密切的亲属，拥护党的路线方针政策，历史清楚，无重大问题，支持考生从事飞行事业。

身体和心理品质：飞行员在空中的特殊职业，特定的环境条件决定了飞行员必须要有良好的身体素质和心理品质。考生报名时应根据自身的基本条件，衡量是否有明显不适宜飞行的情况。如符合自荐条件，在招收时要严格按体检标准进行体格检查，在初检合格后，还要进行心理素质的测试。在这里要提醒一下的是，在进行体检和心理测试时，要注意控制自己的情绪，防止过度紧张。

文化水平：参加全国普通高等学校招生统一考试，达到空军规定的录取分数线。

（二）招收飞行学员的具体办法和有关规定

1、考生必须本着自愿的原则，由考生所在学校统一组织报名，学校审定推荐。

2、军区空军招飞办公室在有招飞任务的地（市）设立报名站，接受考生报名。报名前，考生要按照《报考空军飞行学院考生自荐条件》，认真进行自我对照衡量，符合自荐条件者，由班主任推荐，向学校提出申请。经学校同意后，持《空军飞行学院报名表》和本人居身份证、户口簿（或当地派出所的证明）自行到当地报名站报名。

3、招飞办公室专业人员按照空

军规定，对报名考生进行体格检查和政治审查、心理品质检测、文化等方面的考察，合格者作为预选对象发给《招飞体检证》。

4、考生持招飞体检证自行到指定的空军招飞体格、心理品质检测站接受检测。

5、经体格检查、心理品质检测合格的学生，还应参加全国普通高等学校招生统一考试（外语限考英语）。

6、考生达到空军规定的录取分数线后，由空军按照全面衡量、择优录取的原则，确定录取名单，并发给《空军飞行学院录取通知书》。被录取的考生持通知书到指定的飞行基础学校报到。

7、根据军队院校学员学籍管理规定，新学员入校后要质量复查，符合飞行条件和虽不适合飞行但符合培养为地面军官条件者，均可取得学籍，并办理参军手续；凡复查不符合飞行条件而又不具备培养为地面军官条件者（含新发病），或在招收中有舞弊行为者，均取消入学资格。

二、飞行员的培养过程

飞行员的培训均为大学本科，学制4年，分别在飞行基础学校和飞行学院进行。基础教育一年八个月，飞行专业训练两年四个月。学员毕业考试时，论文答辩合格者授予军学士学位，任命为军官，授予军衔，然后转入训练基地，进行战术新机种的改装和技术训练，逐步提高在各种条件下完成任务的能力。

三、各阶段的主要学习内容

1、第一阶段为基础教育训练。学员在基础学校要学习军事、政治、文化、教育等方面的近40门课程，为转入专业训练打好基础。具体课程包括高等数学、工程数学普通物理、理论力学、工程热力学、电工技术基础、电子技术基础、微计算机、写作基础、基础实验、外语等大学基础课程；军事理论包括军事思想、共同条令、军队管理、军事地形学、军兵种知识核化生武器防护、轻武器使用、外军知识、军队卫生、单兵战术及跳伞救生等；政治理论包括马克思列宁主义原理、中国革命史、法学概论等；体育科目主要为航空体育理论、体

操、田径、球类、拳术及耐力，平衡机能的特殊训练。

2. 第二阶段为飞行学院的学习。主要对学员行航空理论、飞行专业技术和指挥管理科学的培训。学员首先学习航空理论，课程包括空气动力学、飞行力学、空中领航学、空中射击学、飞机构造、航空发动机、飞机仪表、航空无线电设备、航空气象学、航空兵战术概论、航空心理学、航空生理卫生、微计算机应用、专业英语等；政治理论包括中国社会主义、世界政治经济和国际贸易、飞行员职业道德、国防经济学、自然辩证法、心理学、领导科学概论等。理论考试合格后，转入飞行技术训练，先在初级教练机上训练，经过考试合格后转入高级教练机训练，学员在毕业前要撰写理论与飞行实际相结合的毕业论文，要进行论文答辩和专业理论、飞行技术考试，所有课程合格者才能毕业。

四、飞行学员的待遇

飞行员是党和人民的宝贵财富，党和国家对飞行员历来非常重视，在工作、学习和生活上都给予了极大的关怀和较高的待遇。飞行员自取得学籍之日起计算军龄，家庭享受军属待遇。国家规定从事飞行的人员有较高的伙食标准；学员在校学习期间发给学员津贴，着空军制式军服，佩戴空军学员符号，飞行时穿专用飞行服装；在校学习期间的第二学年安排探亲假。

学员毕业定为大学本科学历，论文答辩合格者可获得军学士学位，任命为空军中尉副连职飞行军官，优秀者可任命为正连职，按照军衔、职务和军龄补贴发给薪金。同时在工作中实行飞行等级和飞行小时补助金制度；每年疗养一个月，结婚后，配偶即可随军，没有随军的每年安排一次探亲假。

报考空军飞行学院，当一名空军航空兵飞行员是非常光荣的，立志献身国防事业的同学们，祖国在召唤！蓝天在召唤！我们热烈欢迎你们报考空军飞行学院，加入人民空军飞行员的行列！

(上接第23页)

但在太空这些暗示就不存在。”

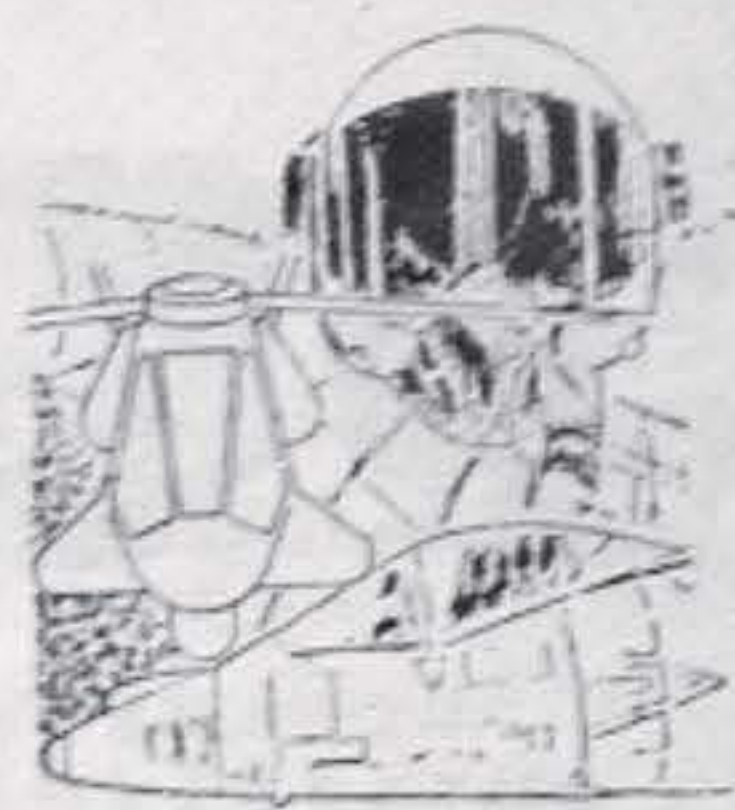
另外，在太空，当你看到一个物体时，很难辨别准确它的种类和尺寸——你无法知道它究竟是近处的一张锡箔呢，还是远处的一大块金属，因为周围没有别的物体与其进行比较，从而无法得出结论。斯图尔特回忆说：“在太空，当距离超过70或80英尺时，你就失去‘纵深度’这一概念。由于载人机动装置只能使你非常缓慢地移动——每秒移动1~2英尺，这使你很难搞清你的运动究竟是正朝母船靠近呢？还是正离它远去。”

斯图尔特还解释说：“载人机动装置在太空全速前进时，速度可达到每小时30英里，但那会很快耗尽燃料。载人机动装置的操纵手柄上有距离刻度，可用来测量我们与母船间的距离，搬动手柄后，你必须等10~15秒才能感觉到母船在尺寸大小上的变化；判断自己的运动方向也是如此。在我距离航天飞机300英尺时，万斯提醒我走得太远了，我急推操纵杆使自己停下来。在返程中，我每次只移动很小的一段距离，直到我凭肉眼能判断出自己相对母船的迫近率时止。”

尽管理论上载人机动装置能携带一名宇航员在太空走出1英里之遥，但每位宇航员只要一想到这个距离都会感到精神紧张，因为在太空行走时的一举一动——前进、停止、转向和悬停等都要消耗燃料，而燃料又是有限的。据斯图尔特说：“如果你是呆在离母船不远的地方，你基本上能使自己的运动保持直线；若在1000英尺以外，你要保持同样的运动状态就要多耗燃料，以抵消轨道力学的影响，而且你还需要母机载微电脑来帮助瞄准并确定返程的路线。”

所有的太空行走都是短程的，有的仅延续几分钟；而且总是安排在轨道飞行中处于白天阶段的50分钟内进行，从未在夜间举行。纳尔逊说：“尽管地球是黑暗的，你仍可看见地平线。夜晚的地球仍然有别于夜晚的天空，虽然两者都是暗的。地球上城市的灯光、云团、闪电，没有象天幕上那样的星星。”

朱铃晓 祝编译



本社邮购启事

★《航空知识》1989年全年精装合订本每册15.60元，1990年上半年和下半年压膜彩封半年合订本每册各9.90元，均需加10%邮挂费。

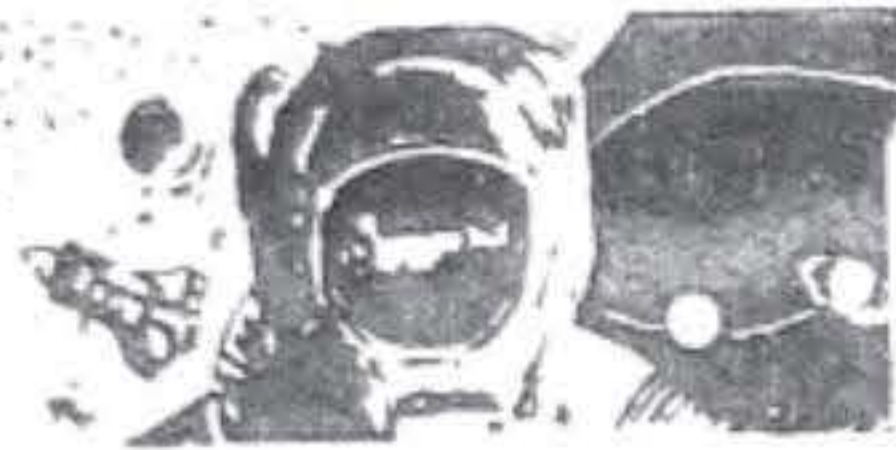
★《航空知识》1988年、1989年上半年及下半年甲种精装合订本尚有少量存书，每册各12.00元，1990年上半年和下半年甲种精装合订本每册各14.80元，均需另加10%邮挂费。

★《航空知识》1991年单行本现有1、2、4、5各期，每册连邮包费1.80元；《航空模型》1991年1、2期单行本每册连邮包费1.50元。

★《航空模型》现存有1982年创刊以来至1989年的部分过期单行本，每4册连邮包费1.50元，不能指定期号，此项邮购应以1.50元为单位，多购不限，即寄3.00元可邮8册，寄4.50元可邮12册，余类推。

★《我的飞行梦》(国际少年儿童航空绘画比赛中国赛区优秀作品选)是由本社参与主编，由陕西人民出版社出版的彩色画册，全书100页12开全部用进口铜版纸精印，色彩鲜艳，是少年儿童航空绘画爱好者不可多得优秀参考书，每册6.90元，需另加10%邮挂费。

以上邮购，每张汇款单只能购一个品种，请勿在一张汇款单上邮购多种书刊，以免差错和延误。汇款单上请写明邮购品种和数量，不要另写信，应写明由汇款人的邮政编码和详细地址。汇款3个月如未收到寄书，请向本社邮购组查询。查询时请注明汇款日期、金额、所购书名及汇款单编号。



行走在太空

本文以几位亲临太空行走过的宇航员的切身感受，介绍了在太空自由行走的真实情景，以便人们对宇航员的太空工作有更深刻的认识。

迄今，世界上只有美国的五名宇航员进行了不带系绳的太空行走，其行走距离从 50 英尺至 300 英尺不等。

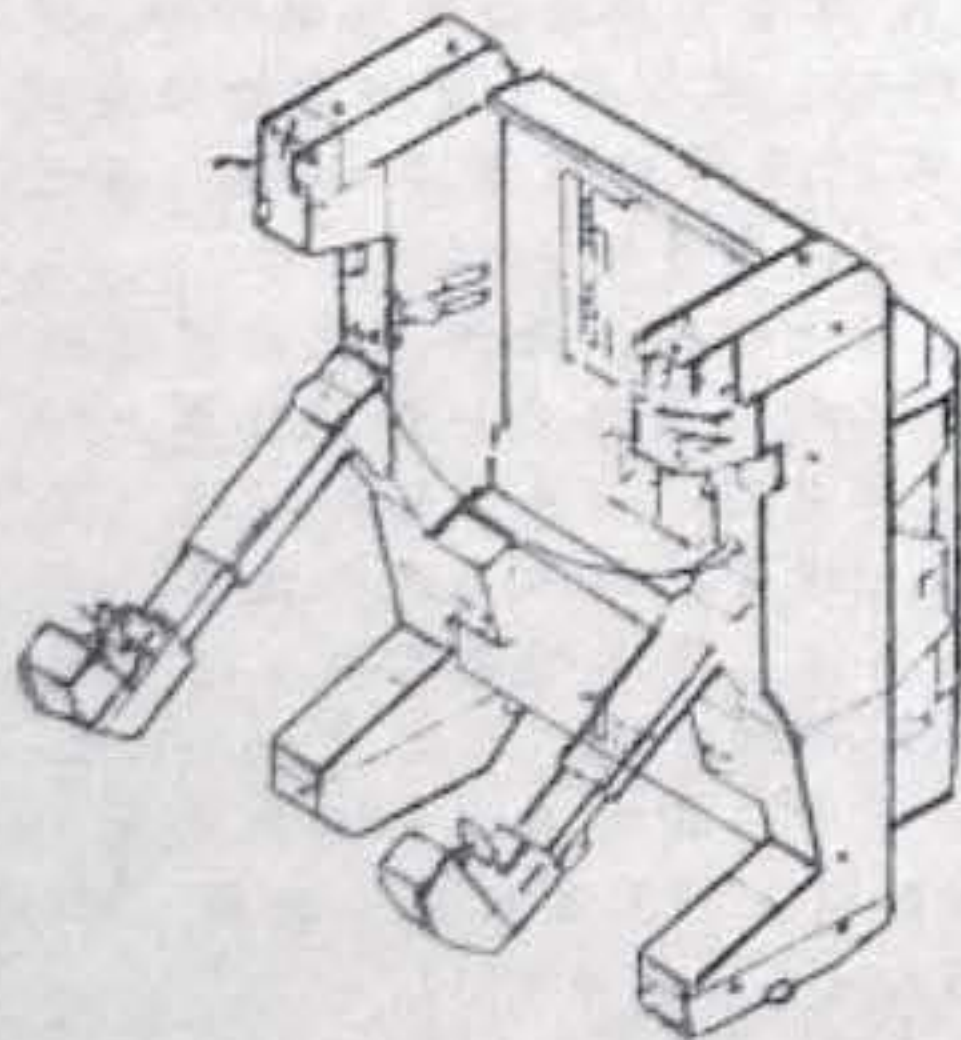
最先的感觉是冷

当宇航员从航天飞机中滑出来后，他们也就成了一颗孤独的地球卫星，首先会感到一种地球人没有体验过的、异样的、真正的寒冷。

“一离开航天飞机货舱，我就为外头的严寒所震惊，并不时冷得发抖。”宇航员布鲁斯·麦肯德利斯回忆他 1984 年乘载人机动装置（图一）所作的历史性太空行走时，这样说道。

宇航员乔治·纳尔逊附和麦肯德利斯的意见：“我感到冰般的寒冷，太阳在我的背后，我背上的载人机动装置把我与阳光隔开，而我身体的其它部位则指向太空深处，因而感到冷得出奇。”

麦肯德利斯的机组伙伴，前宇航员罗伯特·斯图尔特则说：“我走出机舱时身上还是非常暖和的，因为此前我在货舱内工作了好一阵子。但我还是能感觉到舱内舱外的区别。在货舱内时，你就象睡在床上



图一 载人机动装置

的一个人，三面都有遮蔽物挡住寒冷；而当你走出舱外，那感觉就象有人从你身上把被子揭走。你也许不至于立时就冷得受不了，但你能感觉到温度的变化。”

“载人机动装置”这一名称并不能如实反应它的神奇实质。1984 年曾在太空行走过的前宇航员乔·艾伦说：“它就象一张能在三维空间逞威的魔毯，移动时只发出轻微的声音，但它能使你在三维空间随意活动。”背负载人机动装置的航天员（图二）能在太空翻筋斗，旋转、悬停、侧滑及滚动；只要稍稍调节操纵手柄，他就能上、下、左、右、前、后移动。这是一种只有超人才能完成的自由运动，而不须肌肉费力和心血管系统配合，也没有风的阻力与摩擦。麦肯德利斯说：“你只需动动手指尖，用用你的大脑和眼睛。”

最大的担忧是装置失灵

如同其它技术奇迹一样，“魔毯”的发展和试验费时 10 余年。发展该技术的主要目的是为宇航员在太空中的运动提供动力。最主要的担忧，当然是怕设备失灵而使宇航员受困太空。

麦肯德利斯和斯图尔特在太空漆黑的背景下自由地悬荡在地球上空的头一批照片，曾出现在大量广告、杂志和书籍的封面上——那是某种非常自由又非常孤独的人类形象。但对当事人麦肯德利斯来说，其内心感受与其外在形象却有着强烈的反差：“与母船间的通讯效果如此之好，简直就象大家正围坐在一张桌边交谈。”

麦肯德利斯和斯图尔特首次在太空检验载人机动装置性能的那次飞行，曾被厄运紧紧纠缠：从航天飞机投放出去的两颗卫星都偏离了预

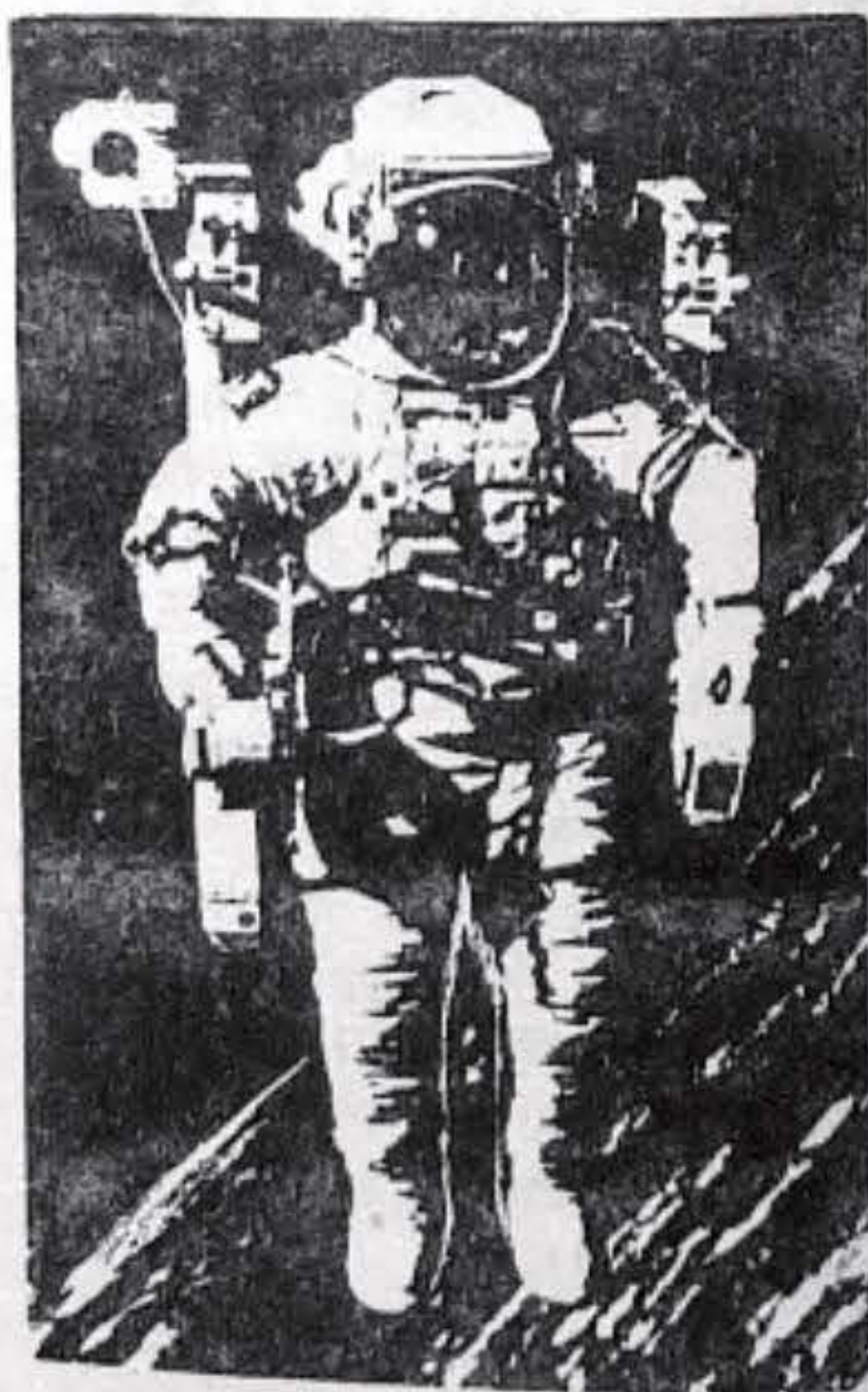
定的轨道；主要的一项试验，即释放一只大型热气球然后再将其回收，也因气球过度膨胀导致爆炸而失败。

假如载人机动装置在某次太空行走中真的出现问题，在轨道上的母船也能飞去把受困的宇航员救起。尽管如此，被困太空的阴影仍象幽灵一样困扰着宇航员而难以摆脱。

航天服出现故障

事前，麦肯德利斯曾打算出舱后先旋转一圈，仔细环顾一下太空，但实际上在走出航天飞机 328 英尺的整个过程中，他不是面对航天飞机，就是面对地球；他说：“在整个行走过程中，航天飞机始终保持在我的视线之内，我的注意力比原先预期的要更多集中在母船身上。”

与此同时，斯图尔特与出毛病的航天服进行了一番顽强搏斗。他的附有耳机和麦克风的内帽开始掉落，双脚也脱离了固定环，因其航天服的内层也正在滑脱。斯图尔特回忆道：“那情形真是糟透了。本应对着我嘴的麦克风现在升到了眼睛的位置，因此我不得不大声喊叫着与地面中心通话，使我的喉咙发干，但由于我的内帽已差不多完全脱落而



图二 宇航员在太空自由行走

喝不到里边的水。另外,为防止耳机和话筒完全脱落,我的头僵直着一动都不敢动。我的麻烦既出在头盔上,也出在靴子上,但我没法检查一下靴子,因为不敢转动脑袋。”尽管如此,斯图尔特仍然设法完成了他在货舱内的工作。然后套上舱内的第二套载人机动装置,在地球的上空自由地滑行。

斯图尔特与麦肯德里斯的行走姿态不同,他确实曾背向地球和航天飞机而面对黝黑无底的太空。斯图尔特说“那是一种莫名的恐惧,就象见了鬼一般。我原先对此毫无精神准备,当我骤然间见不到地球和航天飞机而只是面对无底的黑暗时,有10~15秒我就象撞见鬼似的愣住了。随后我恢复了知觉。好家伙!呆在太空真是太孤独了,还是转回身看看地球和航天飞机是否还在那儿吧,我自言自语。太空是漆黑的,如黑天鹅绒一般,由于是在白天,天上也见不到一颗星。从我们的孩提时起,黑暗就是令人恐慌的;而此刻,我恰似又回到童年时代那种本能的恐慌。当我除了黑暗和自己的存在外什么也看不见时,我有一种渴望觉得我仍与什么东西连系在一起的冲动。而当我转过来面对航天飞机或地球时,一切又恢复正常,我又能干我该干的事。”

斯图尔特回忆他缓慢地从太空走回航天飞机的旅程是“神奇的”:“在航天飞机内,由于机窗有四层而

且有时外表有些脏或刮擦的伤痕,所以外面的景象不太清晰。但我的头盔面罩却是非常清晰的,因而在行走时我能看到太空更多的细节,更丰富的色彩变化,整个视觉感受要比呆在舱内清新多了。”

录音带只反映一鳞半爪

如果听反映太空行走时宇航员与地面控制中心的通讯实况录音带,其内容可能全是些技术性的絮语。宇航员们的工作实在太忙——修理出故障的卫星(图三)、检查设备,按照预定程序不停地工作。录音带只偶尔反映某些精彩瞬间:“我简直难以相信外头的模样,”戴尔·加德纳有一次在舱外检修设备时滔滔不绝地进行了即兴评说:“这真是壮观极了——无止境的满足!……好啦,现在灯全灭了。”

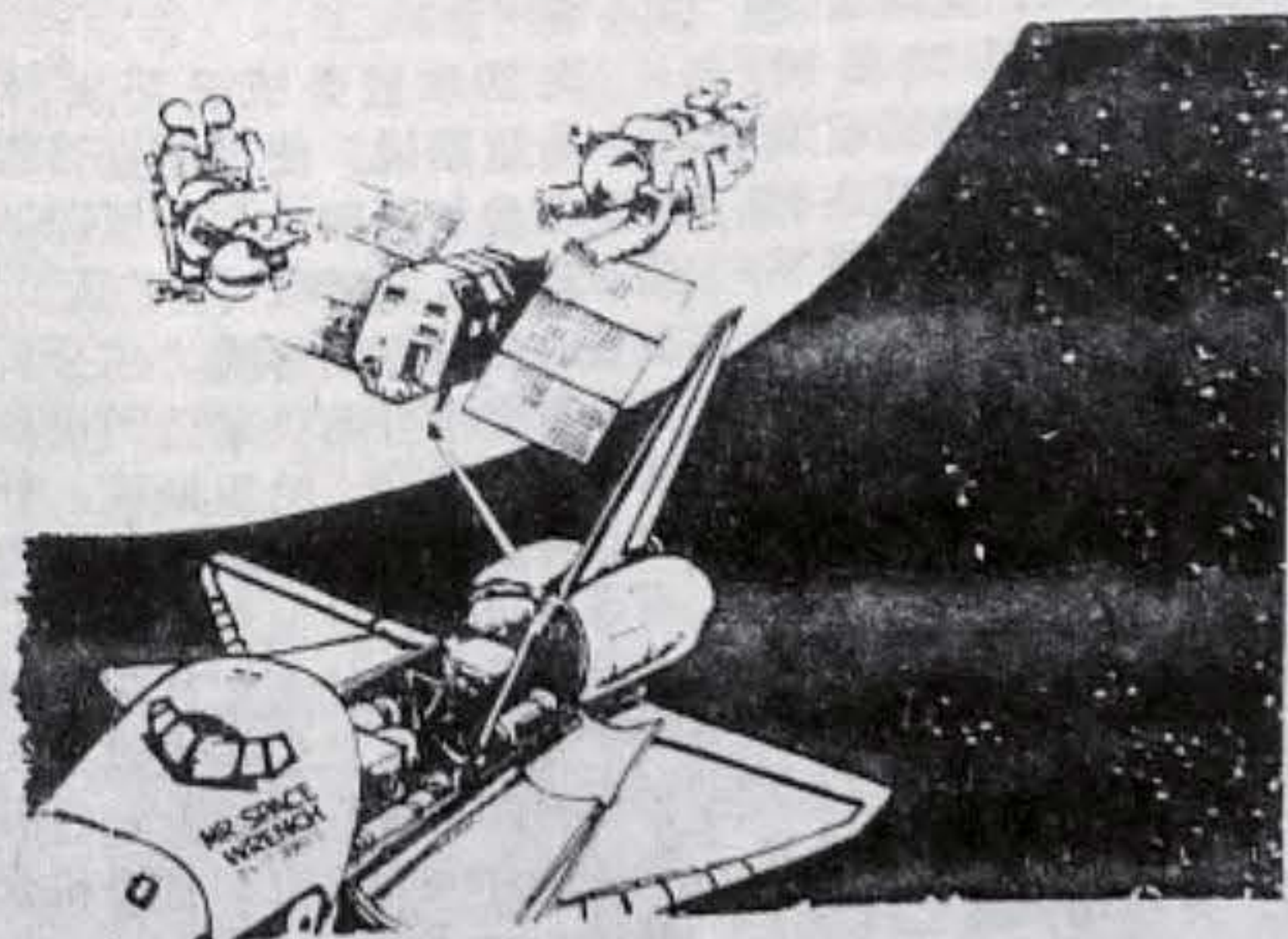
当宇航员完全孤悬在太空时,他们也难得注意是地球的哪一部分正在自己下方。麦肯德里斯说:“我没想过我们究竟在哪儿,因为我们正忙着工作,与我们处于地球哪个具体位置上空几乎毫不相干。有一次我偶然往下瞥了一眼,结果十分吃惊地看到了佛罗里达——它周围的海洋一片深蓝。那峭岩珠宝般的色彩和围绕巴哈马群岛的浅海从九天之上俯瞰真是美极了。地球通常都在我们脚下,但我们一般都忽略了它的存在。”

远离航天器难辨运动状态

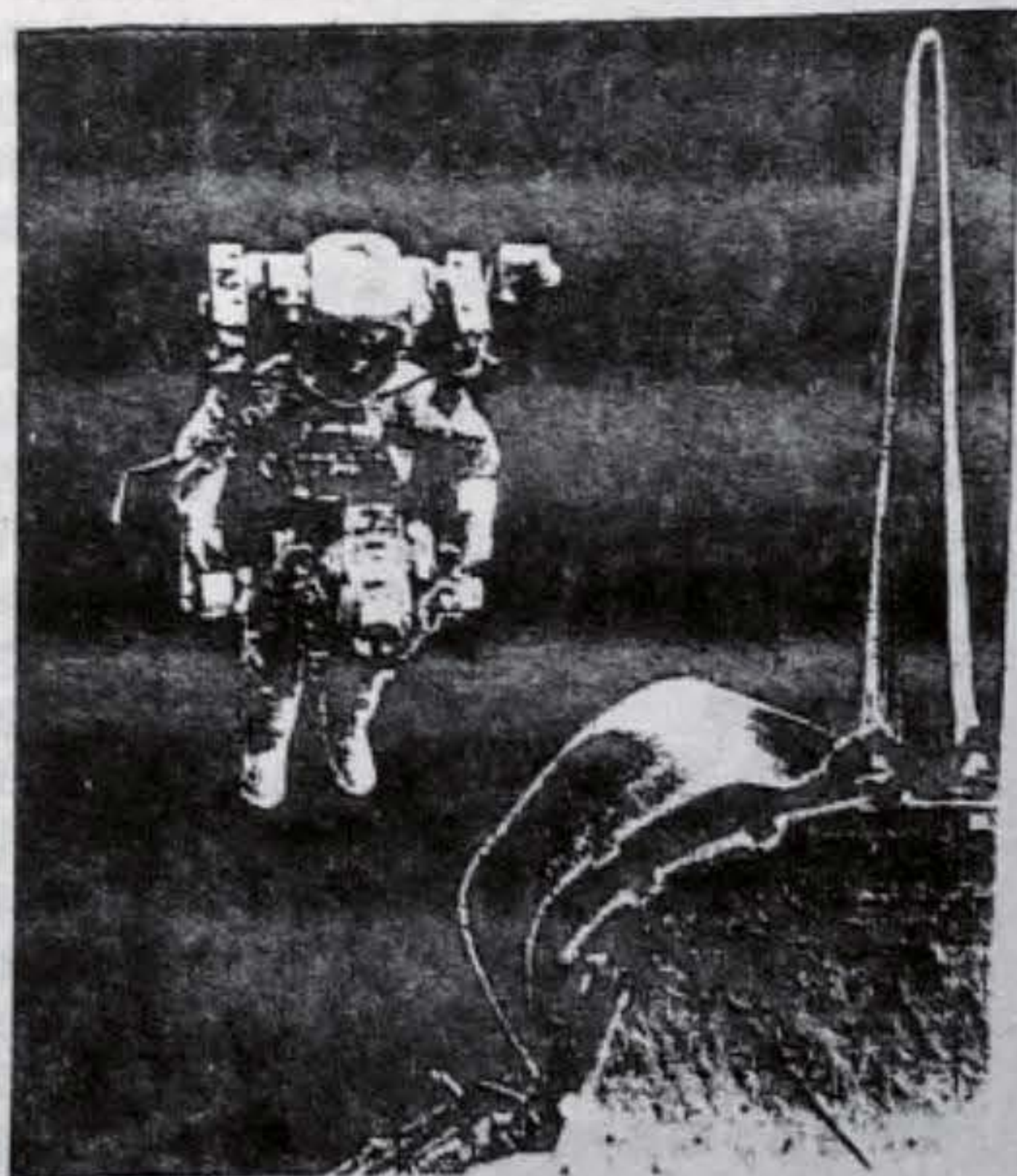
在宇宙空间,单靠地球定位已不灵了,只有把邻近宇航员的物体做参照物才管用。斯图尔特说:“我很难想象在空间会长时间迷失方向。除非你一动不动,并且眼睛只死盯着一小块天空,否则你不会找不到参照物的,甚至当你背对地球时,也有足够的侧光能让你判断出每个事物的方位。然而短时间迷失方向却是完全可能的。”纳尔逊回忆:“在环绕出故障的卫星数圈之后,到我该返回母船时,我不得不请求给予航向指示,以便确定正确方向。在我返航时(图四),指令长克里普也正驾驶航天飞机朝卫星飞来。这情形有时会把人搞糊涂的,因为你本是用母船作为参照物的。请想象一下,如果你确定你方位的唯一依据是参照某个物体——能判断你是在上升、下降、向左或向右的唯一标准,当你正运动的时候,那个参照物也突然开始移动,这时你就根本闹不清究竟是你在动还是它在动了。”

所有参加过太空行走的宇航员一致认为,当他们在太空实施机动时,判断速度和距离是件困难的事。艾伦说:“在地面上时,你有许多下意识的技巧在帮助你判断距离,一个物体的阴影或其清晰度都能给你暗示;

(下转第21页)



图三 检修卫星



图四 安全返回



看航展，
节外生枝；
明关节，
他乡丧命。

蔡汝鸿

1990年3月31日的早晨，在位于智利首都圣地亚哥闹市区的卡雷拉旅馆内，一名女服务员发现莫伊尔吊死在内室的挂衣架上。

乔纳森·莫伊尔是英国《防御直升机世界》杂志的编辑，他去智利采访 FIDA90 航空航天展览会。

最初的报道暗示死因是自杀，看起来这是智利当局不惜时间来散布的说法。

但是熟悉莫伊尔的许多人不相信上述说法。英国新闻界在莫伊尔父亲的支持和协调下发起了一场运动，以迫使智利当局把停顿了的案件调查重新进行下去。但直到1990年12月初，调查仍然没有取得什么重大进展。智利的调查官员目前告诉英国当局，只能确定是谋杀而不能确定谋杀的责任者。

现在看来，莫伊尔是被毒死的。精心的安排使得他的死看起来像是自杀。据说，在他的房间里没有找到任何足以证明他自杀的证据。

英国外交部目前对此案件没有采取进一步的行动，而是采取等着瞧的策略。现在这个案件已拖延了近9个月。英国还没有进行正式调查，这要等到智利的调查完成之后才进行。

对这位年轻的英国皇家空军直升机前飞行员那时在智利的活动，很快就引起英国、智利报刊和电视台的种种推测。

现在有迹象表明，美国官员，特别是美国国务院和美国联邦航空局的官员对这个神秘的案件也发生了兴趣。

二

莫伊尔被谋杀是否与伊拉克总统萨达姆·侯赛因获得一项美国直

升机技术的秘密企图有关呢？这一问题，出人意料，但终于被提了出来。其核心是一种极易在市场上买到的、由美国制造的民用直升机贝尔206L“远程突击队员”，将被改装成攻击直升机供伊拉克使用。

海湾危机促进了美国对军事装备管制所存在的漏洞进行调查。伊拉克通过这些漏洞不仅能得到武器，而且能得到急需的零备件和补给品。

有关莫伊尔谋杀案件的调查最后集中到南美洲一个武器制造商和它在美国的工程顾问身上。

三

与伊拉克进行这项武器交易的是智利卡洛斯·卡登工业公司。这个公司是智利私营的主要武器制造商和智利武装部队装备的主要供应者。这个公司从不隐瞒伊拉克一直是它的顾客这一事实。据说，莫伊尔那时在智利正积极调查该公司武器交易方面的情况。

卡洛斯·卡登是一位有领导气质和卓越才能的工程师。美国某些制订政策的人把他看成是70和80年代美国针对智利的武器禁运政策的产儿。美国国会是由于不喜欢前智利总统奥左斯托·皮洛切特将军才对智利实行武器禁运的。

智利把它的武装部队看成是以先进技术为基础的军事力量。作为其武器装备来源的美国的禁运对它打击自然不小，所以智利政府被迫另寻武器供应者。它选中了从事采矿工程的卡登公司，并让它转向探索武器生产的途径。

后来，卡登公司就成了各种武器的制造者，并在瑞士莫瓦格汽车制造厂所设计基础上生产了VTP系列轮式装甲运兵车。这种运兵车引起了第三世界国家的广泛注意。瑞

士对于自己出口武器装备谨小慎微，但坐收这种车辆的专利费，还是挺痛快的。

卡登是一名直升机驾驶员，他自己有一架贝尔“喷气突击队员”直升机。80年代初，由于他的公司热衷于向智利陆军兜售一种轻型攻击直升机而出了名。用这种直升机可对付智利与秘鲁和与玻利维亚交界的叛乱者。

贝尔206“喷气突击队员”直升机和“远程突击队员”直升机（前者的加长型）畅销全世界。卡登公司拟生产的轻型攻击直升机就是在此基础上改进而成的。原驾驶舱为横列双座，后改成了单座，并增大了结构强度以承受作战飞行中的大载荷。

在80年代，这项计划几乎停顿，直到伊朗与伊拉克战争打得最激烈时才有消息说卡登公司又紧张地进行着这项计划。

四

贝尔206系列直升机的制造者贝尔直升机公司证实，1987年，卡登要求贝尔直升机公司对其提出的修改设计进行可行性研究。后来贝尔直升机公司完成了价值25万美元的直升机的“初步设计审查”。这种直升机装有一门M-60机炮的卢卡斯活动炮塔，有携带直径2.75英寸火箭的吊挂点。飞行员有很先进的头盔瞄准具，能使机炮随着飞行员的头部动作而运动。单座驾驶舱四周有装甲防护。

据贝尔直升机公司发言人卡尔·哈里斯说，使贝尔直升机公司决定不参加这项计划的原因，是该公司对贝尔206“喷气突击队员”军用型直升机国际销售潜力的分析。这个分析在卡登与贝尔公司接触之前就一直在进行。哈里斯说，分析指出这种直升机的市场非常有限，没有理由进行设计制造。他说，贝尔直升机公司拒绝参加这项计划的另一个原因是，他们从卡登那儿得知他打算把这种直升机卖给智利，美国的法律不允许贝尔直升机公司这样做。

虽然没有人能阻止智利把直升机或其他军事装备卖到中东或其他地区，但是把美国制造的军用直升

机卖给智利或伊拉克则不行，因为美国国会的武器禁运决定并未取消。

哈里斯说，由于上述原因，1989年他的公司曾拒绝了卡登公司提出的购买多达100架贝尔206“喷气突击队员”直升机的要求。他说，当时已考虑到其最终购买者可能是伊拉克。

五

据报道，在贝尔直升机公司拒绝出售之后，在世界直升机市场上，出现了寻购旧“喷气突击队员”L-3直升机的行动。

与此同时，卡登公司还在寻求直升机机载武器的供应者。来自伦敦的报道说，卡登公司最后拿到市场上销售的直升机将装有一种名为黑里奥斯”的瑞典反坦克武器系统。

卡登还与美国得克萨斯州赫斯特的全球直升机技术公司联系。这个公司的总经理克莱姆·贝利证实，他的公司代表卡登公司进行过工作，所做的唯一工作是取得这种直升机的美国联邦航空局颁发的型号合格证书。但是，他竭力否认他知道这种直升机可能军用的任何事情。1989年末，这种单座驾驶舱直升机的原型机在智利进行了首次飞行，1990年3月中到5月末，在美国得克萨斯州米查姆机场进行了单座结构合格的取证飞行。

在取证飞行时，南美的消息灵通人士强调，虽然这种直升机为单座驾驶舱，但确实是一种“民用”直升机。不过，美国出版的直升机专业的主要刊物《国际旋翼与机翼》杂志在1990年5月号上的一篇报道中声称，为了军用，也有人通过不正当手段获得这种直升机。它有加强的半硬壳式结构的机身以及视界

宽阔的驾驶舱。该杂志报道说：“卡登的目的是把这种直升机销售给南美国家。消息灵通人士说，其第一架可能卖给中东的一个顾客”。

显然，卡登从来不怕有人探查这种直升机的军用能力，至少在智利是这样。例如在FIDA航空航天展览会上，就展出了涂有伪装漆的这种直升机，并展示了典型的武器配置方案。尽管“全球”公司的人员回到美国后声称，该公司不知道这种直升机的军事用途，但消息灵通人士报道，在FIDA航空航天展览会上，该公司参与这种直升机计划的人员却无拘无束地自由讨论它的军用能力。

在这期间，美国全球直升机技术公司与智利人的联系越来越密切。前者正在从事许多与直升机有关的计划。贝利在接受采访时证实，卡登公司已把事情推进到全面合作的地步，它在全球直升机技术公司中占有51%的股份。贝利说：“这对本公司的日常工作没有影响。”消息灵通人士说，在美国佛罗里达州成立了一个名叫“斯维士科”的卡登公司的代理公司，这个公司是交易的主要中间媒介。同时，“全球”公司显然在按原约定向卡登公司交付。贝利证实，按计划，原型机将在1990年11月取得美国联邦航空局型号证书。

六

对莫伊尔被谋杀的原因，有关人员无一人能“证明”任何事情，只是估计他由于某种原因可能偶然发现了什么情况。这偶然发现的情况，很有可能是这项交易的关节。

卡登竭力否认他的公司所做的事与莫伊尔的死有关。据报道，莫伊尔在智利时曾与卡登讨论过“单座驾驶舱直升机”计划，但卡登不承认

会见过莫伊尔。克莱姆·贝利证实，在莫伊尔去智利采访FIDA航空航天展览会之前，他在“全球”公司总部会见过他。

莫伊尔之死包含着一个重大的国际秘密。但反对把这个事件说成是阴谋的人说，在确定谋杀责任者及其动机之前应该小心谨慎。卡登从事直升机计划的这一意图是众所周知的，他从来没有掩饰这样的事实：他一直向伊拉克供应武器。

莫伊尔被谋杀时两伊战争刚好结束。但是，伊拉克在国际武器市场的采购活动这时却达到了高峰。当时，曾有过为伊拉克设计“超远射程炮”的设计者在欧洲神秘地死去的报道，这证明，在两伊战争后，为寻求高技术武器，伊拉克领导人有很大的胃口。英国的《独立报》在1990年5月20日的一篇报道中说，卡登工业公司可能卷入了155毫米榴弹炮特许制造的交易。这种榴弹炮原是由超远射程炮专家杰拉德·布尔设计并由南非制造的。英国政府对伊拉克谋求超远射程炮的意图非常气愤，撒切尔首相下令驱逐了所有伊拉克驻英外交官。

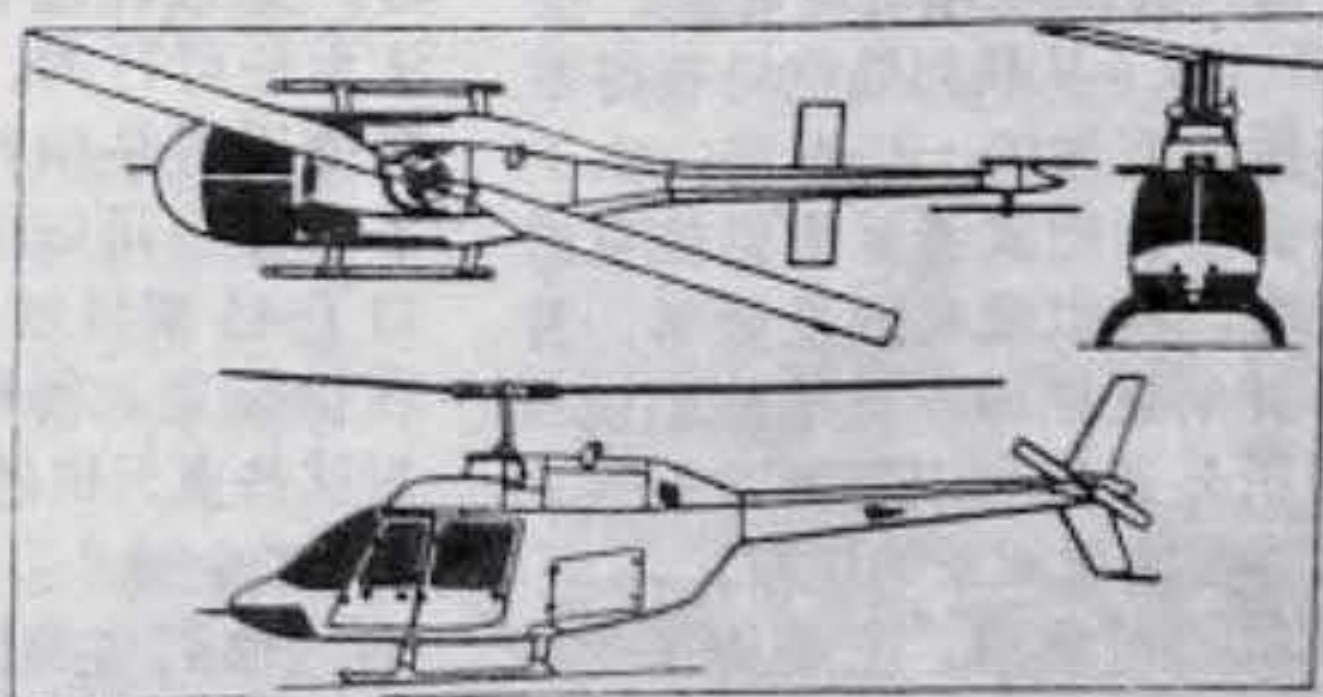
七

英国《飞行国际》1991年1月30日至2月5日一期发表了一篇题为《美国阻止向伊拉克进行直升机交易》的文章。文章透露了与此案有关的一些新情况。文章说，美国海关当局也在调查与卡登公司有联系的斯维士科公司，并明确指出它与向伊拉克出口直升机有关。

搜查进行了10个小时，查到了大量文件，其中有些与制造122毫米炮弹用的叶轮有关。美国/以色列设计的M25叶轮，是伊拉克塔吉卡登公司的工厂制造炮弹引信的关键部件。

左：“远程突击队员”

右：“喷气突击队员”





王海长机

本文译自日本《航空情报》1991年2月号。本刊发表这篇译文，不表示赞同其观点或证实其内容，仅供参考。

1951年11月9日，首次参战的王海有些紧张，他的安全带系得过紧，脉搏、心跳明显加快，当他拉上座舱盖准备起飞时，看到机械师正在凛冽的寒风中认真地擦着风挡玻璃上的冰花。中国的北方滴水成冰，只要轻轻地用手碰一下机身，就会因冰冻撕掉一层皮。机械师为了战鹰，从那天晚上就开始了工作，从机械师的眼神中，王海仿佛听到了他的心声：“一定要击中敌机啊！”王海是东北航校第二期毕业生，担任飞行大队长。有一天，在平壤上空侦察时，他发现从东南方向飞来的敌双发喷气战斗机。他毅然加大油门迎敌，并猛烈攻击。敌机虽起火冒烟，却没坠落。这时，同时焦景文和刘德林赶来帮助已弹尽的王海，继续向那架敌机开火，终于将其击中并坠进了山谷。这就是王海的第一次实战。

美国空军从第二次世界大战时就有了王牌飞行员，又有精良的空中、地面装备。而当时的中国空军只有两岁。在丹东邻近的基地上也有苏联空军，那里有许多屡次参战的飞行员和飞机上印着朝鲜标志的米格-15战斗机。击落敌机B-29的几乎都是苏联飞行员。

在率领这支年轻的机队参战过程中，王海要求严格按长、僚机编队参战。

一天，他对离开长机单机作战的刘德林说：“如果中队长击落了敌机，这也是担任掩护的同志们的功绩。战斗在高空的歼击机不是在旅游，老奸巨滑的美国空军非常欢迎我们分开作战。”

“注意，后面有小狼！”

中国空军飞行员在战斗中称美战斗机为“小狼”。在朝鲜战场上，激烈战斗此起彼伏，空战形势不断变化，“小狼”的数量不断增加，后来机型也变成了以F-86“佩刀”式战斗机为主，还采用了“鱼饵”战术。

王海大队在每次激战中，英勇善战，又由于采用了编队空战战术，所以取得了多次胜利。在编队作战中，长机驾驶员们经常听到耳机内传来僚机同伴的提醒：“注意，后面有小狼！”这样，能有效地警惕被敌机咬住的同伴，使他有所准备。

王海大队的编队战术与日本加藤部队的相似之处，就是依靠集体的力量。但是，在激战中，也有这种情况，当有的被击中时，其他同伴会冲动而穷追敌机不放，这会与集体失去联系，不利于作战。为此，王海想出的反“鱼饵”战术，以尽量避免己方飞机被敌机击中。他将战斗高度分层，并让自己的主力占据最高层，其它的米格飞机也占

据有利高度。在发现敌机主力机群后，下层的同伴就避开敌方少数“鱼饵”的纠缠，集中兵力歼灭敌机主力。王海大队运用这种方法取得了不少胜利，1952年12月3日的清川江空战就是一例。

在很多次空战中，王海自始至终担任大队长，即空中指挥员，他除从雷达上观测情况外，还努力掌握空中的全部动态，而且经常掩护僚机。与王海长机形影不离的焦景文曾激动地目睹过这样一个场面：一架米格飞机面对四架敌机毫不畏惧，英勇作战，最后飞机中弹，风挡玻璃被打碎，在弹尽油绝的情况下，仍掩护己方空军的另一架燃油已尽的飞机安全降落在丹东机场。那架令人赞叹的战鹰就是王海驾驶的米格-15。

虽然王海大队采取的是统一指挥和集体作战，但仍有些被敌机追踪的己方飞机，他们也受到王海的有效帮助。王海曾有击毁击落敌机九架的记录。他曾使用过的米格-15飞机在重新喷涂后曾在北京军事博物馆展览过，机号为079号，现为2249号，陈列在中国空军航空博物馆。

鉴于王海的卓越战功，他被评为一级战斗英雄、特等功臣，目前在北京，为中国空军上将。

武伟译 题花：孔凡记

(接前页)

在去年8月伊拉克入侵科威特时，斯维士科公司取得了“全球”公司的股份。美国联邦航空局说，“全球”公司已做了从联邦航空局获得型号证书所需要做的一切事情。由于我们接到禁止把武器运给伊拉克的行政命令，所以没有颁发证书，并且也不计划这样做。虽然他们说这种直升机是通用和农用的，但我们却得到许多情况相反的情报。

贝尔公司宣称，它拒绝了卡登

公司提出的技术援助要求，但承认卡登公司委托其进行单座“远程突击队员”武装直升机的初步设计是真实的。并且，已做了初步设计研究，认为是可行的。他们说在了解到最终使用者是伊拉克时，工作就中止了。该公司以前向伊拉克运输部出口了45架贝尔214ST型直升机，但在伊拉克入侵科威特后，它停止了对这些直升机的后勤支援。

“全球”公司说，在取证飞行前，他们与美国联邦航空局就取证

一事磋商了两年半，并申诉了任何类型的直升机都可能改成军用的理由。该公司现已割断了与斯维士科公司的联系。它的副总经理迈克·罗宾说，“在伊拉克入侵科威特的形势下，我们知道这种直升机将会加装武器向伊拉克出口之后，我们就向斯维士科公司买回了我们的股份。”

现在，莫伊尔之死仍然是一个谜，也许他偶然所见，他当时所为，也是谜。题图：温承诚

强-5M 改进计划现已完成

本栏发表以下几篇译文，并不表示我们赞同其观点或证实其内容，仅供参考。

中国南昌飞机公司的对地攻击机强-5的改进型，已经完成了它的五年发展计划。强-5M是由中国航空技术进出口公司和意大利艾伦尼亚(Alenia)公司，即原来的意大利飞机公司联合开发的。

艾伦尼亚公司主要负责更新飞机的全部导航和攻击设备。强-5M将安装经改进的搜索雷达、惯性导航系统和平视显示器。这些设备是在意大利和巴西联合研制的AMX攻击机设备的基础上改进而来。强-5M飞机计划只用于出口。

艾伦尼亚公司和中航技公司为使飞机满足可能有的订户的需要，正在就生产协议进行谈判。

译自英《飞行国际》1991年3月13~19日一期

美国两大公司 等待中国对选择 干线飞机作出决定

波音公司和麦克唐纳·道格拉斯公司希望本周能够听到中国就价值70亿美元的中国“干线飞机”计划作出的决定。这项决定将标志着西方飞机公司为获得中国迄今为止最大的一宗飞机定货而进行的一场激烈竞争，宣告结束。

中国打算同国外合作生产至少150架供国内航线用的中程双发喷气式干线飞机，并且要考虑随后生产供出口用的改型。为此，波音公司推荐的是波音737-300飞机，麦·道公司则提供的是新型的MD-90飞机。

中国民航局曾允诺在今年2月底前作出究竟选择哪一种飞机的决定。麦·道公司方面认为，去年10月，要不是中国民航局的态度有所变化，该公司与中方已接近于达成一项协议。

麦·道公司与中国早已有合作

生产双发喷气客机项目，并且于1985年在上海附近建立了MD-82飞机的合作生产线。目前该公司的建议是，在完成45架MD-82飞机的生产任务后，基本上利用同样的劳动力和装配线为合作生产MD-90飞机服务。

首架MD-90飞机可能于1996年投入使用。据麦·道公司的人说，中国最终将生产该机结构零部件的90%，并且还期望参与V2500发动机的生产。

这场竞争无论哪个公司获胜，中国民航局要求，对每架飞机结构零部件的生产，国内的产值应占51%。而且，这项计划总价值的一半，要用合同的方式，为在美国生产的飞机提供零部件来补偿。

中国西安飞机公司早已为波音737飞机供应前舱门和垂直尾翼，不久将开始组装水平安定面。

波音公司正在努力创造能在若干年内在华生产波音737-300飞机的局面，并且第一架飞机将于1997年提交使用。公司还将派出大约200名工作人员前往西安帮助启动该机的装配线。

译自英《飞行国际》1991年2月27日~3月5日一期

澳门机场工程因 噪声污染问题延误

现正施工的新的澳门国际机场，已比预定计划晚了6个月。由于工种进度持续延误，正引起澳门方面的普遍关注。

负责这项工程的官员们就工程进度延误的原因说，首先是铺筑用的沙子供应不足，再有因噪声污染问题意见不一致，中方至今尚未同意铺筑跑道。

据澳门运输和市政工程部副部长路易斯·瓦斯康塞洛斯说，关于

噪声问题迄今为止，已经讨论了一年多的时间了。

有关噪声污染问题的两项研究成果已提交给中方。其中一项是由一位法国顾问独自提出的，其研究数据表明，将不会有严重的噪声污染。

然而中国人在去年底提出了他们自己的报告。该报告称，飞机的噪声比夜间飞行允许的噪声标准75分贝要高出5分贝，从而会影响邻近的沿海地区珠海。

据澳门的这位官员说，有两个居住区会受到影响，可用改变飞机航路的方法来解决。

这项工程比预定计划已经晚了6个月，而修建这条3350米的跑道从中国人同意开工的时间算起，则需要40个月。这意味着即使能够早日开工，至少在1994年中以前，这个机场也不能使用。

工程的延误已经造成新机场修建费用上涨，估计第一阶段的修建费已经上升了大约9千万美元，约达到5亿美元。

这将对澳门政府和它的主要合作者，澳门机场合作财团STDM造成财政上的困难。STDM拥有澳门娱乐场的土地使用权。他们原计划自筹资金1.9亿美元，采用商业贷款2.25亿美元。

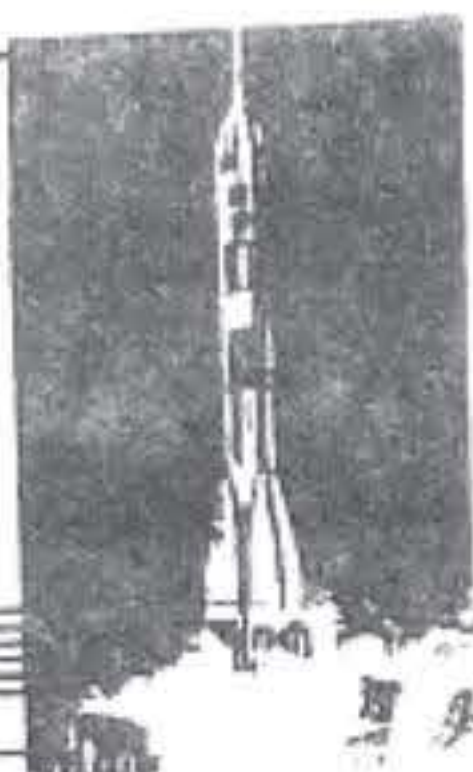
工程的延误和费用的上升已经引起澳门的投资者们的担忧，尤其是饭店和旅游业投资者的担忧，因为他们一直在指望靠这个新机场来促进澳门境内国际旅游业的发展。

译自《亚洲航空》1991年2月号
翔友译 张志明、冷欣校
题花：孔凡记





日本记者太空行



刘福友

随着航天技术的飞速发展，载人飞行越来越多，宇航员在太空停留的时间越来越长，进入太空的国家和人数与日俱增。但是，将非职业宇航员送入太空尚无先例。为了让非宇航员也能体验太空生活，日本东京广播公司在1990年10月2日将一名专业记者送入了太空。这是首次付费太空旅行。

历史性尝试

秋山丰宽先生和纪口管子小姐是日本最早一家广播公司—东京广播公司的记者。秋山负责国外新闻的编辑工作，现年48岁；纪口则是公司的摄影师，现年26岁。他们是从日本的数百名自愿参加太空飞行、体验太空生活的人员中挑选出来的两名佼佼者。飞行前，他们进行了严格的模拟空间环境的地面训练，并与苏联四名字航员一起进行了最后的飞行试验。

编组情况确定后，秋山先生是此次飞行的第一候选人。11月26日六名机组人员准备去拜科努尔航天中心时，纪口小姐得了阑尾炎，

并进行了阑尾切除手术。不过她很快出院，并参加按惯例举行的发射前记者招待会。会上苏联国家委员会主席克里姆·克里莫夫宣布了最后确定的飞行机组人员名单。第一飞行组由苏联41岁的指令长维科托尔·阿法纳斯耶夫上校、飞行工程师穆萨·马纳罗夫以及秋山丰宽组成；第二飞行组即后备组由苏联宇航员阿纳托利·阿特色巴斯基、赛盖·科里卡勒夫和纪口管子小姐组成。发射前准备工作顺利，一切按计划执行。

12月2日天气晴好，格林尼治时间上午8点13分（以下均为格林尼治时间），秋山及另外两名苏联宇航员乘坐的苏联载人飞船“联盟 TM-11”在拜科努尔航天发射中心，使用涂有苏日两国国旗和东京广播公司徽记的“联盟”号火箭升空。东京广播公司现场播发了发射实况。

发射前，秋山在谈到此次飞行的前景时说过，他的心情“既平静又激动”，作为一名太空乘客，秋山真想坐在宇航员旁好好欣赏一下

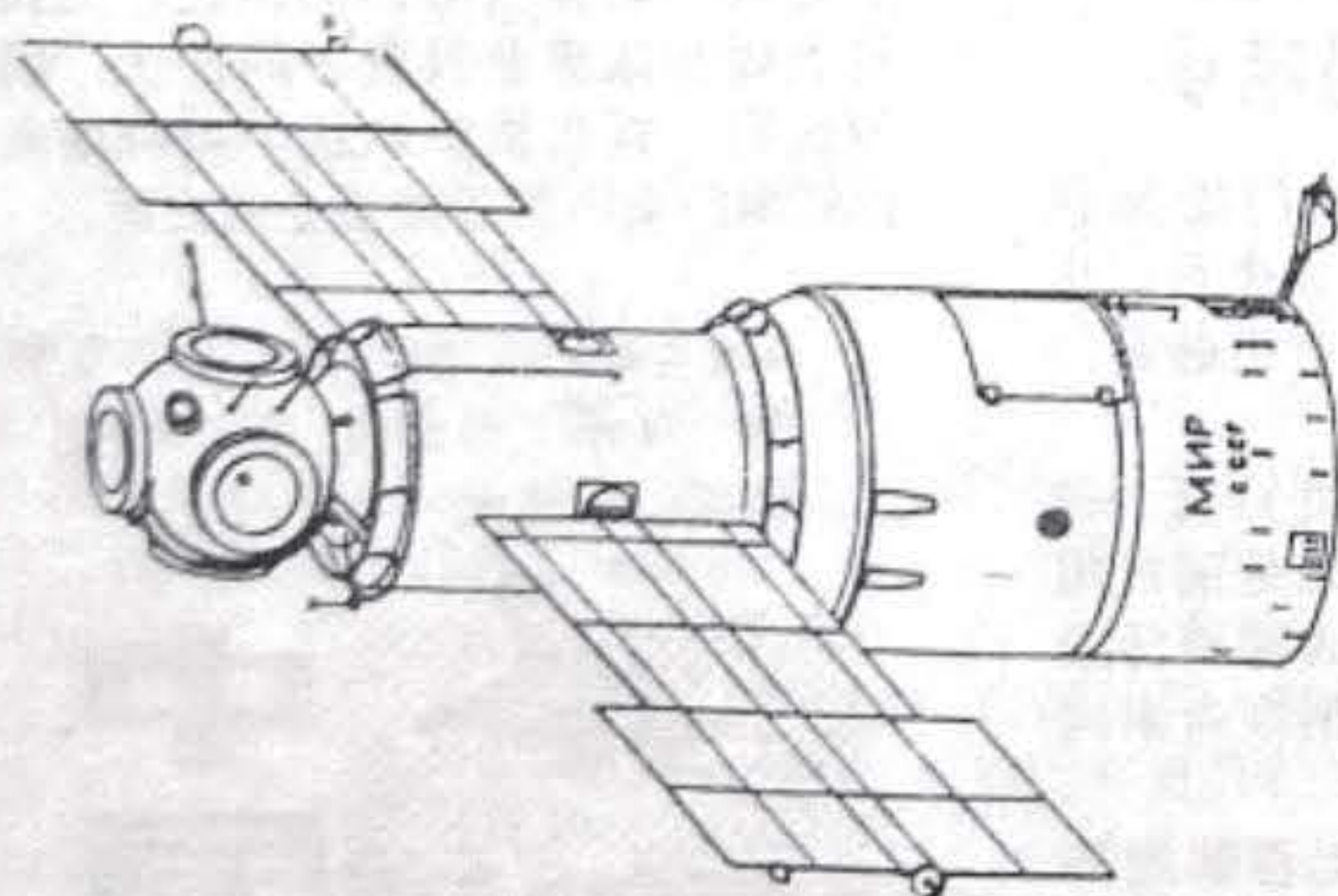
太空美景。但他同时也意识到此次飞行是世界上独一无二的，任务也比较艰巨。秋山太空之行的主要任务是为东京公司进行太空现场报道，并为日本进行有关生物和医学试验。此外，还要为集邮爱好者准备明信片 and 纪念品。为了使人们更好地看到宇宙奇观，秋山携带了六台照像机上天。

火箭刚刚升空，秋山就象坐着翻斗汽车在石子路上一样，感到剧烈的震动；火箭与飞船分离时的一瞬间，秋山的身体浮到了空中。

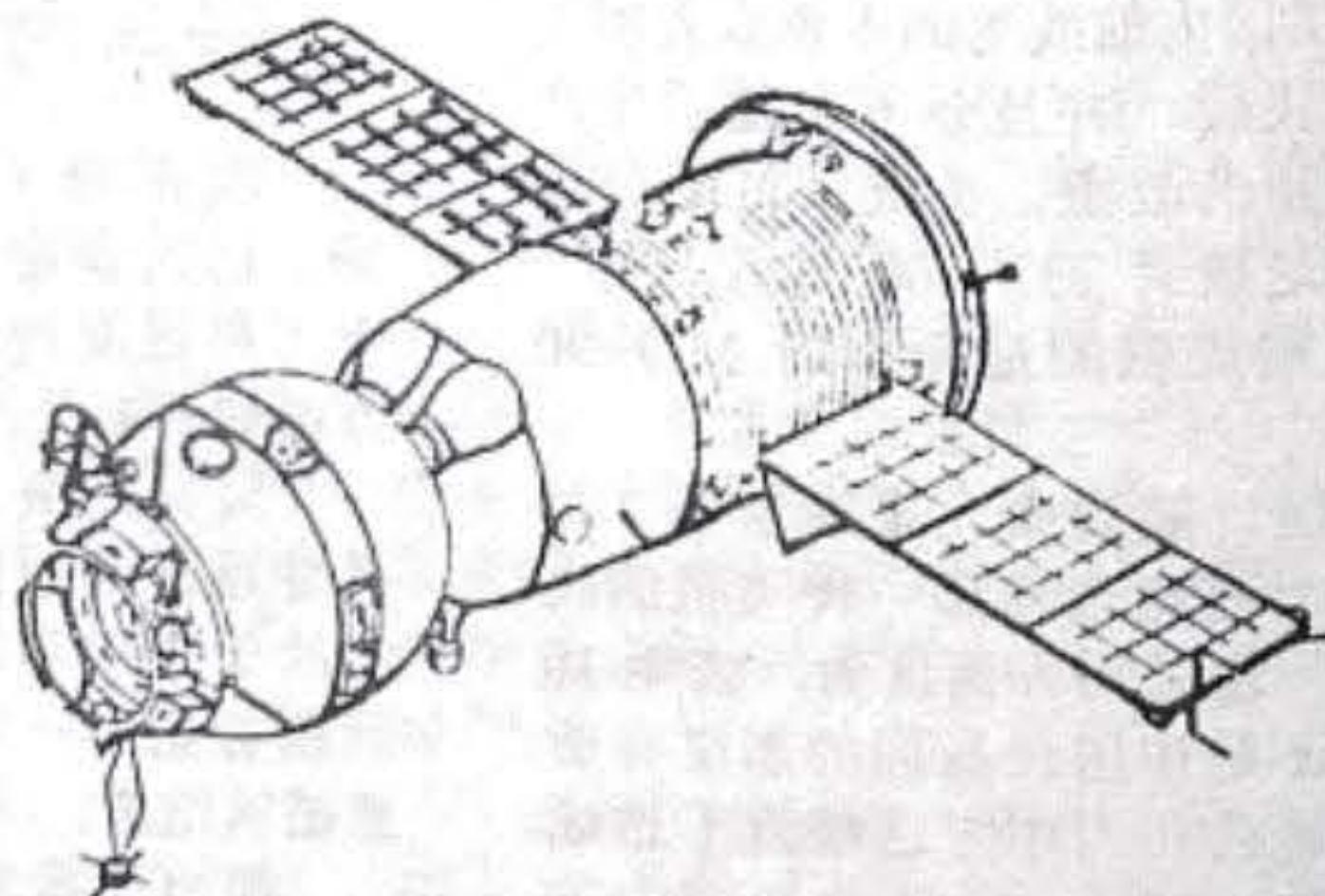
飞行第二天，高烧40摄氏度的秋山脑后感到麻木，就象喝醉了酒一样，尚有虚脱感。在“联盟 TM-11”号飞船自主飞行的前两天，秋山大部分时间躺着不动，对晕太空毫无办法，只好默默忍受。

12月4日12时57分，载人宇宙飞船与“和平”号空间站自动对接成功。在对接的一刹那，秋山自觉有碰撞之感但并不厉害。经过两个小时调整，秋山先生于下午2时29分率先浮游进“和平”号空间站，紧随其后是苏联宇航员阿法纳斯耶夫和马纳罗夫。原先已在“和平”号上的两名字航员给秋山送来了面包和食盐表示欢迎。

12月5日，秋山向地面发回了第一个关于西班牙至阿尔卑斯山一带的欧洲地面图像，并在傍晚进行了生物试验。研究六只日本树蛙对失重的适应性，这六只树蛙分别以“久美子1-6”号命名。为了更好地观察树蛙对太空失重情况下的适应力，每只树蛙的腿上都绑有一个固定用的特制吸管，以防止树蛙浮游。



“和平”号空间站



“联盟 TM”飞船



秋山丰宽



纪口管子

12月6日，开始进行地面拍摄，当他在太空看到日本的富士山时，高兴地禁不住叫出声来。在现场采访时，秋山用安全带将自己固定在空间站的壁上回答任务中心提出的问题。12月7日，秋山似乎已基本适应太空生活，便通过空间站上的通信设备，以及苏联“进步M”货运飞船先期运来的专用广播器材开始了电视直播，介绍“和平”号空间站内的情况，其中包括在失重状态下饮水和食品乱飞很难抓到的画面。各种通信、广播设备在秋山上天之前，已由苏联空间站上工作的两名字航员安装调试完毕，并与东京进行了试验发射。

在随后的几天里，秋山身体状况基本恢复，现场报道也比较顺畅。他应地面请求在空间站里演唱了一首日本歌曲，还念了自己写的一首诗；电视直播的最后一天，同他的夫人通了话。

12月10日上午6时8分，秋

从1971年苏联“礼炮”1号空间站进入太空至今，在地球近地轨道上一直停留着苏联的空间站，“礼炮”1号到如今仍在太空的“和平”号。这些长年在空间飞行的空间站需要定期轮换宇航员和补充给养。为空间站运送给养的是“进步”号自动货运飞船；给空间站运送宇航员，并把宇航员带回地球的就是“联盟”系列载人飞船。

“联盟TM”是“联盟”系列载人飞船的第三代。1986年2月，“和平”号空间站发射上天，事隔3个月后，第一艘“联盟TM”飞船与“和平”号对接成功。这是一次不载人的试验飞行。1987年7月30日，“联盟TM”2号第一次将3名字航员带回地球。至今，已发射了11艘“联盟TM”飞船。可以说，“联盟TM”是专为“和平”号设计的载人飞船。

“联盟TM”是由“联盟T”发展而来的。其外形和结构、应急系统等与“联盟T”型并无差别。整个飞船分为轨道舱、返回舱和服务舱等三部分。轨道舱是宇航员平时工作休息的地方，舱内有生命保障系统

山与原“和平”号上的两名字航员马纳科夫和斯特列卡洛夫乘坐对接在“量子”号舱体后接口处的“联盟TM-11”载人飞船，平安降落在苏联哈萨克共和国的雪地上，完成了八天具有历史意义的太空之行。

昂贵的旅行

东京广播公司乘苏联“和平”号空间站飞行的基本协议是与苏联宇航局在1989年3月签定的。一开始工作进展比较顺利，但当日本方面进行飞行准备时，各种各样额外付费的要求接踵而来。在秋山升空前不久，双方还就费用问题争论不休，多次谈判协商仍意见不一。由于发射日期的临近，双方同意暂时停止谈判，先让秋山完成太空飞行计划，待任务结束后再继续进行磋商。

据日本官员透露，东京广播公司仅商业飞行一项已支付了12000万美元，但苏联仍提出了无数的附

“联盟TM”载人飞船

通信设施、对接系统等。返回舱安排有3个座椅，座椅前面设有仪表板和控制开关，控制飞行姿态和机排有3个座椅，座椅前面设有仪表板和控制开关，控制飞行姿态和机动飞行的操纵杆。返回舱是飞船唯一返回地面的部分。服务舱装有各种遥测系统、通信设备、电力系统等，并为飞船的飞行提供动力。

“联盟TM”飞船的最大改进是对接系统。这种新的对接系统可以在任何姿态下进行“联盟TM”与“和平”号空间站的对接，而以往对接是空间站需做机动飞行，调整到一定的姿态，与飞船呈直线对接，而“和平”号有6个对接口，当它与侧面的科学实验舱对接后，整个轨道复合体产生了不对称性，再让它“主动”对接，已不可能。所以说“联盟TM”飞船采用新的对接系统也是势在必行。“联盟TM”主要技术数据：总重7吨，长6.98米，最大直径2.72米，容积10.3立方米，翼展（两块太阳能电池板打开时）10.6米，载荷3名字航员和250千克货物。（然）

加费用，例如，日本方面要求苏联宇航员在飞行期间帮助秋山照像并协助进行太空科学试验，苏联提出要额外收取每小时高达10万美元的协助费。日本则认为这样的服务应包括在基本价格之内，但苏方仍坚持收费。日本方面不得不将苏联宇航员协助秋山工作12小时的计划减少。此外，东京广播公司因苏联要额外收取费用而取消了原定在飞行期间进行的业余电视广播节目。此外，日本在发射前派出了约100名技术人员携带照像器材及其他设备到莫斯科和丘拉坦工作，费用是飞行费用的两倍。

据日本分析，提出各种额外付费要求的原因是苏联航天任务管理变化引起的。自苏联进行调整后，允许公司和企业独立收取商业服务和销售硬件的费用。尽管苏日的这次太空合作因费用问题出现了矛盾，但总得看来双方的合作还比较令人满意。

F-104G 星式战斗机

究竟如何？



F-104 星式 (Starfighter) 原是美国洛克希德公司为美国空军研制的二倍音速的制空战斗机，生产型于 1958 年装备部队。由于航程短、事故频繁，美空军仅采购 300 架，不久便退出现役。该公司随后对机体结构重新设计，提高了结构强度，改进了机载设备，推出了多用途改型 F-104G，被西德、日本等国空军选作标准战斗机，大量仿制，总生产量达 2700 架。台湾国民党空军也采用了该机。但是该机名声不佳，事故较多，在西德曾有“飞行棺材”、“寡妇制造者”等贬称。本期中心插图绘出一架西德空军使用的 F-104G。以下这篇文章的作者祖凌云曾在国民党空军服役，飞过 F-104G 机，目前已退休，侨居加拿大温哥华市。他为 F-104 进行了讲解，撰文投寄于台湾刊物。本刊现摘载该文，作为一家之言，供爱好者参考。

一天下午出门去买报纸，突然听到一阵非常熟悉的飞机声。抬头一看，竟是一架 F-104，正在大角度钻升。心中颇为奇怪，何以此地还有这种飞机？经向一位在机场里工作的朋友打听，他说那是私人的飞机。当初加拿大空军换装新机种时，一些喜爱飞行的富翁买来飞着玩的，机场里还经常停放着一两架。听后觉得非常有趣，心想如果能中个大奖，第一件大事就是去买一架 F-104 来飞着玩。这是实话；此生什么嗜好都没有，只爱飞行，尤对 F-104G 更是情有独钟。最近报纸上出现一则消息，说是台湾近年来报考空军官校的人数大减，原因是飞行失事太多，其中特别点出 F-104 来。

事实上 F-104 是一种好飞机。不仅安全没问题，飞起来还非常舒适。夏天有冷气，冬天有暖气。飞机的外型漂亮，座舱不大不小，视野广阔，前后左右，上下四方，一目了然。最快可飞到两倍音速，最高可爬升至 30000 米以上，不论跟台岛内部或跟对岸大陆的飞机相比，都不逊色。不幸它被人误解，以讹传讹的结果，不仅 F-104 的安全性有了问题，甚至对它的作战性能也有人怀疑了，岂不冤枉！虽然我已经很久未飞过 F-104，但因为当年飞行时下过一番研究功夫，在地面上把飞机工厂的资料几乎全都看过，飞行时试飞它的各种性能，因此印象深刻。退休以后常跟朋友们开玩笑，总是三句话不离本行，声称不论打仗也好，飞着玩也好，仍以 F-104 为最优先的选择。

有人说：F-104 在西德的失事率最高。经查阅西德的资料发现，西德在某一个季节里天气突变的情况太多，F-104 常因气候恶劣而失事。其次是西德飞机的维修最初是由民间的公司负责，要求不够严格，以致机械故障特多，

后改由空军负责维修，情况立即改善。又有人说 F-104 的转弯性能不好，打仗时不利于缠斗。如果以 F-104 跟米格-21 相比，那么它们的情况就与第二次世界大战时期的 P-40 跟零式机相比几乎相似。P-40 缠斗不过零式机，但 P-40 的俯冲加速性能比零式机好，每次接敌时采用打了就走的战术，非常有效。如果 F-104 也采用这种战术，必然同样有效。

打仗的原则是以己之长取敌之短，避免以己之短对敌之长，这是一种最基本的常识。何况，缠斗的定义并非限定于近距离的大 G 转弯，远距离、大高度差，相机争取占位，有利则飞，无利则走。打仗的目的是求胜，如果近距离的缠斗不能求胜，为什么一定要缠斗？F-104 的最大长处就是加速快，只要记住：永远保持速度优势，即使不胜也不会吃亏。

F-104 因机翼太短，翼负荷较大，不利于低速度操作，因此应尽量避免。不幸有人竟将机翼太短与失速连在一起，硬说 F-104 的失事与此有关。其实任何飞机都会失速，机翼长的飞机到达失速临界点以后也会失速，故飞机的失速并不是机翼长短的问题。F-104 的机翼较短确是事实，但并不比机翼较长的飞机更容易失速，只能说 F-104 的失速速度较大。譬如 F-86 的机翼较长，其失速速度大约为每小时 222 公里；F-104 则每小时 277 公里时就失速了。这其间相差 55 公里之多，看起来似乎 F-104 比 F-86 失速得早一些，其实因飞机的性能不同，各有各的速度运用范围，从技术观点来看，根本就是一样的。

又有人说 F-104 因为机翼较短，转弯时减速较快，因此失速也较快，这又是外行话了！任何飞机，如果拉杆动作太猛，突然增大冲角，都会很快失速，此即所谓大速度失速是

也。其次是重力和动力运用的问题，亦即是上升状态或下降状态；大油门动力或小油门动力情况。任何飞机在上升状态和小油门动力情况下减速和失速都要快一些；在下降状态或大油门动力情况下则不容易减速，也不容易失速。F-104确有失速失事的例子，但别的机种也有，真正因机翼太短而失事的例子，我倒还未见到或听到过。

另有一种误解，说F-104机翼过短，一旦发动机失效就会像一块废铁一样迅速下坠，亦即消失高度太快，飞行员来不及处置。然而，须知每一机种都有其最佳的飘滑速度，只要不低于此速度，就可获得最佳的飘滑距离，飞行员在飘滑过程中即可采取必要的处置。F-104在发动机失速后，消失高度确实较其他机种要快，但飞行员应该知道此一性能而预有心理准备，只要利用其最佳飘滑速度，它就不会像一块废铁那样坠向地面。

当年，初飞F-104时，有迫降航线这个课目，即模拟发动机失效，在无动力情况下将飞机安全地落下来；放单飞考试时这个课目必须及格才能单飞。就记忆所及，初练时确有困难，后来得到要领，不但毫无困难的感觉，反而信心十足，每次练飞都能做到恰到好处。这个课目，后来因为美国空军的政策改变而取消，其实仍有其实用价值，至少可以让飞行员了解F-104在发动机失效后消失高度的情况，在心理上打个底子，不致有所疑惧。

F-104曾有多架不明究竟的失事，推测为发动机的问题。J-79是相当进步的发动机。美军的F-4、以色列的幼狮型战斗机都在使用，甚至民航机也有使用此种发动机的。一些一知半解的人，动辄说此种发动机设计不良，容易熄火，简直毫无道理。根据飞行手册说明，在爬升至20000米以上时，因空气太稀薄，在使用加力燃烧室情况下，加力燃烧室会熄火。如立即关掉加力燃烧室，即使继续爬升至30000米以上，在军用推力范围内操作，发动机仍不会熄火。当年很多人都曾多次爬升至24400米以上，只偶尔有人遇到熄火，经实施空中开车，立即恢复正常运转，足以说明J-79确实是一种可靠的发动机。

F-104的正常进场速度是每小时324公里，这个速度根本就说不上大，F-100A的正

常进场速度是每小时333公里，两种飞机我都飞过，比较之下，F-104比F-100A要好飞得多。当年练习迫降航线时，最初是以每小时445公里和454公里进场，后来飞机工厂的试飞员建议增加为每小时482公里，并未感觉速度有多大。飞行就是玩速度，大有大的玩法，小有小的玩法，根本就没有区别。

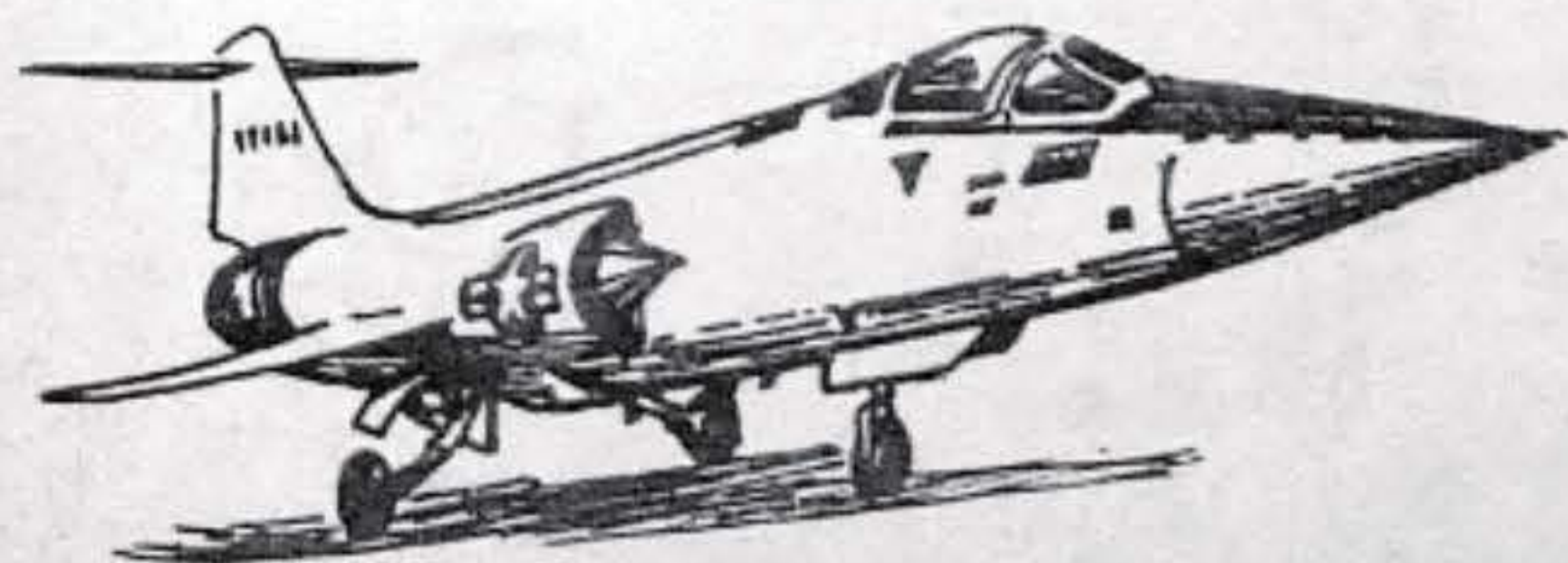
谈到飞机结构。F-104的结构可说是相当坚强的，比F-100或F-86有过之而无不及。据飞机工厂的资料显示，飞机结构的最大空速限制可达2.0马赫。飞行手册上的最大空速限制是发动机前段进气压力的限制，规定不可超过2.0马赫。当年试飞时曾多次试验，飞机到达2.0马赫后故意不收油门，看它有何反应，结果每次都产生高压压气机失速，一声震爆之后，将油门收回至军用推力也就无事了。

在低空则是速度还未到达最大限制以前，发动机进气温度先到达121摄氏度，如不减速，也会产生高压压气机失速，收油门或拉高机头减速均可立即改正。这等于是一种自动限制，使你无法飞到飞机结构的最大限制速度，事实上F-104从来就没有在空中解体的失事例子。曾经有一次在练习负G俯冲时发生的失事，有人看到失事飞机上有块东西飞脱。后来研究极可能是机腹下面的液压板未锁妥，经加强要求后，再也未发生过类似的事情。

至于人们最担心的机翼，那实在更无问题。F-104的机翼本身就是两块完整的钢板，不像其他机种的机翼，是由骨架和包皮经由很多铆钉铆在一起的，其强度当不用怀疑。且两边机翼都是由五个极为坚强的契合式接头与机身连接，我曾亲自参与该项接头的安全检查，看维护人员拍摄的X光底片，按照规定只要有裂纹就必须换新。事实上那种接头的强度都是经过试验的，要想故意折断，还极不容易。

飞行手册上的最大G力限制还有保险裕量。譬如规定某种挂载的最大G力限制为正五个G，只是教你不要超过那个限制，并不是到达那个限制后飞机就会解体。人们常说飞机太老旧，其实只要按规定检查，该换新的机件就换，其安全性自然就不会有问题。飞行真的危险吗？这年头根本就没有绝对安全这回事。俗话说：“人在家中坐，祸从天上落。”如今满天空都是飞行物体，谁晓得会掉落在什么地方。泛美航空公司的一架民航机在苏格兰上空失事，掉落在一个小镇上，砸死了正在睡梦中的居民三十几个。有一位飞行员跳伞，自己安全降落，座椅即砸入民房将一位主妇砸死了。

再说搭乘民航机已是家常便饭的事了。不论你是什么样的人，只要升空上去，要死要活由不得你。很多一直飞到告老退休，依然活着的老飞行员，我便是一个现成的例子。我不相信来生，但却希望真有；果真如此，来生仍愿当飞行员，再去飞星式飞机。





“灵眼” 头盔瞄准具

“灵眼”(Algle Eye)头盔瞄准具是目前应用的最先进的机载电子火控设备。它是利用飞行员的头部或头盔的运动来控制发射武器。

头盔瞄准具的发展简况

60年代中期,为满足越南战争的需要,美国陆军提出在武装直升机上装备以头盔的运动来控制武器发射的瞄准具方案,投入这项研究工作的有七八家公司。经过70年代的进一步改进及在F-4、F-106战斗机上进行了试验,有的头盔瞄准具投入了使用。80年代,头盔瞄准具已装备于新一代战斗机上,成为航空火力控制的新分支,并扩大应用于导航、通讯、侦察、撞地预警系统设备上。

目前,头盔瞄准具仍在发展之中,国外许多公司纷纷投入研究,除了美国的十几家公司外,还有法国的汤姆逊公司、以色列的埃尔皮脱公司和埃洛波公司。一些型号处于试用和装机实用阶段,部分达到了商品化。

1988年8月,美国把凯塞电子公司研制的“灵眼”头盔显示系统装于F-15战斗机、F/A-18舰载攻击机、AV-8B“鹞”式舰载垂直起落

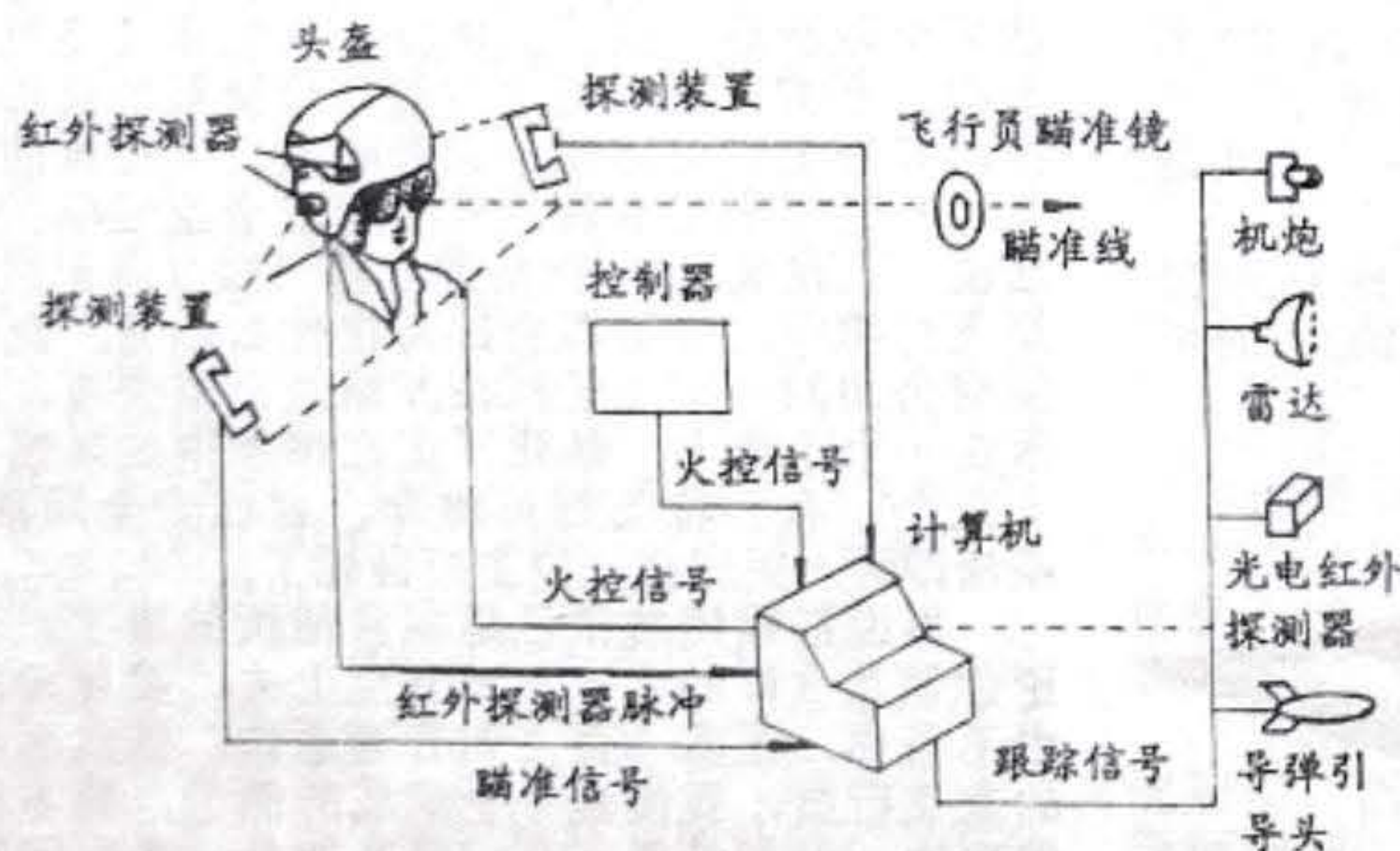
战斗机上使用。此次海湾战争,这些飞机的攻击命中概率有很大的提高。

头盔瞄准具工作原理

头盔瞄准具包括头盔、瞄准系统、探测器和计算机。空战中,飞行员转动头部目视搜索目标,一旦发现目标,目标信号即迅速输入计算机进行处理,并给雷达、红外激光、微光电视等探测器和机载格斗导弹的引导头发出瞄准指令(参见图一),控制在火力机动全方位范围内加快截击目标,跟踪瞄准,控制武器发射。

头盔瞄准具的瞄准和显示如何直接影响瞄准和发射精度,是其关键技术。瞄准线的测量是通过测量飞行员头部相对飞机的位置而得到的。测量的方式有光电、超声波磁场和光电四种。显示技术有光学显示和电子显示两种。头盔瞄准具在实战中已崭露头角,它的目视搜索目标方便、迅速直观、可靠、范围广且能随时看到本机状态主要信息,充分发挥了目视因素,减轻了飞行员的负担。

“灵眼”头盔瞄准具



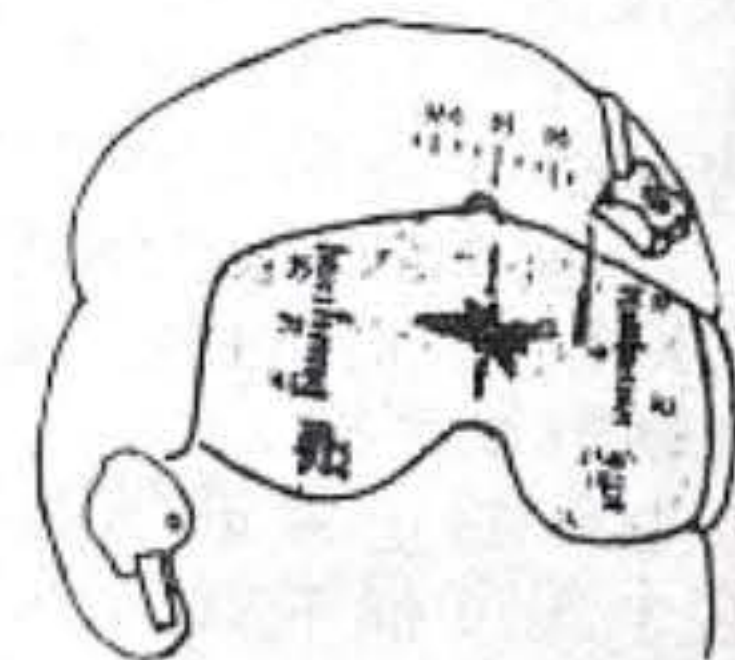
图一 带瞄准具的头盔系统

“灵眼”是一种与雷达、激光测距器、前视红外设备交联,带光学和氧气面罩结合的光电瞄准头盔,可全天候使用。头盔上内装一只直径1.3厘米的微型阴极射线管。电子显示图像和字符投射在护目镜内侧的光学装置上(图二、图三),减少了反射镜对飞行员视力的影响。电子显示是头盔瞄准具和显示器相结合的显示装置。头盔显示器代替了置于飞行员眼前的瞄准镜。为了获得较大的视野,在护目镜反射图像或字符的位置上加装了一块全息组合镜。护目镜采用自动调节透射率的技术,以适应背景亮度的变化。

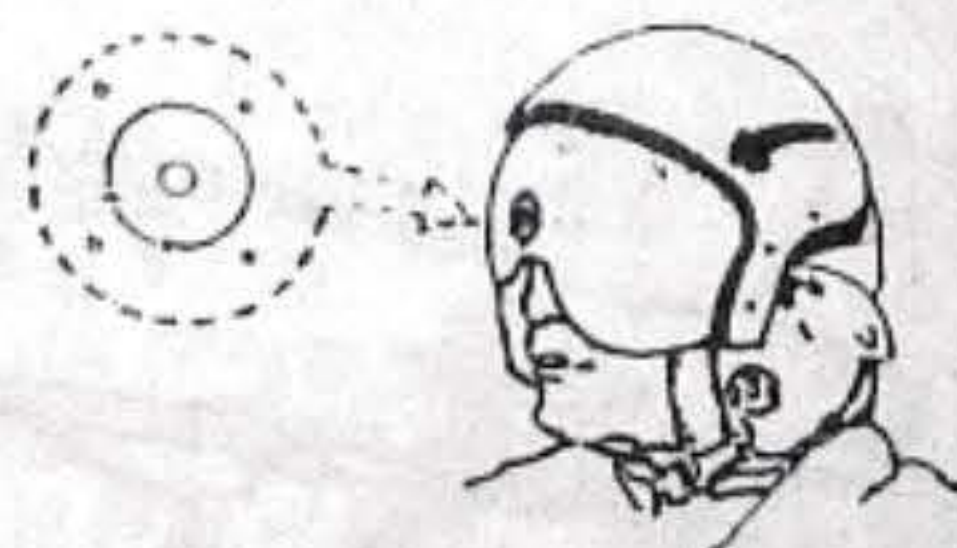
“灵眼”头盔系统还包括装在驾驶舱内的显示驱动仪和显示处理跟踪器。飞行员只需按下按钮,处理机跟踪器立即可把飞行员头盔转动的角度输入机载计算机,把雷达或相应的武器瞄准传感器转到相应头盔转动的角度位置上,锁定目标,并能由静态变为动态,单眼显示转为双眼显示。

头盔瞄准具瞄准线随头部的转动极其灵敏,从搜索目标到控制武器系统发射的整个过程只需1秒钟。这种瞄准具还可供直升机正、副驾驶员互相指示目标,无须看仪表,帮助对方截击目标和直接控制机枪或活动炮塔的望远镜指示目标。

“灵眼”头盔上有一个位置显示标志。一个显示箭头可指示飞行员把头部转向他视野中预选的点。然后他可环视空中别的敌机,而箭头仍会跟踪其原预选的敌机,并指示飞行员瞄准。 写文:陈绍祖



图二 护目镜上显示的光环



图三 电子显示的图像

世界各国直升机立体外形图选登(12)

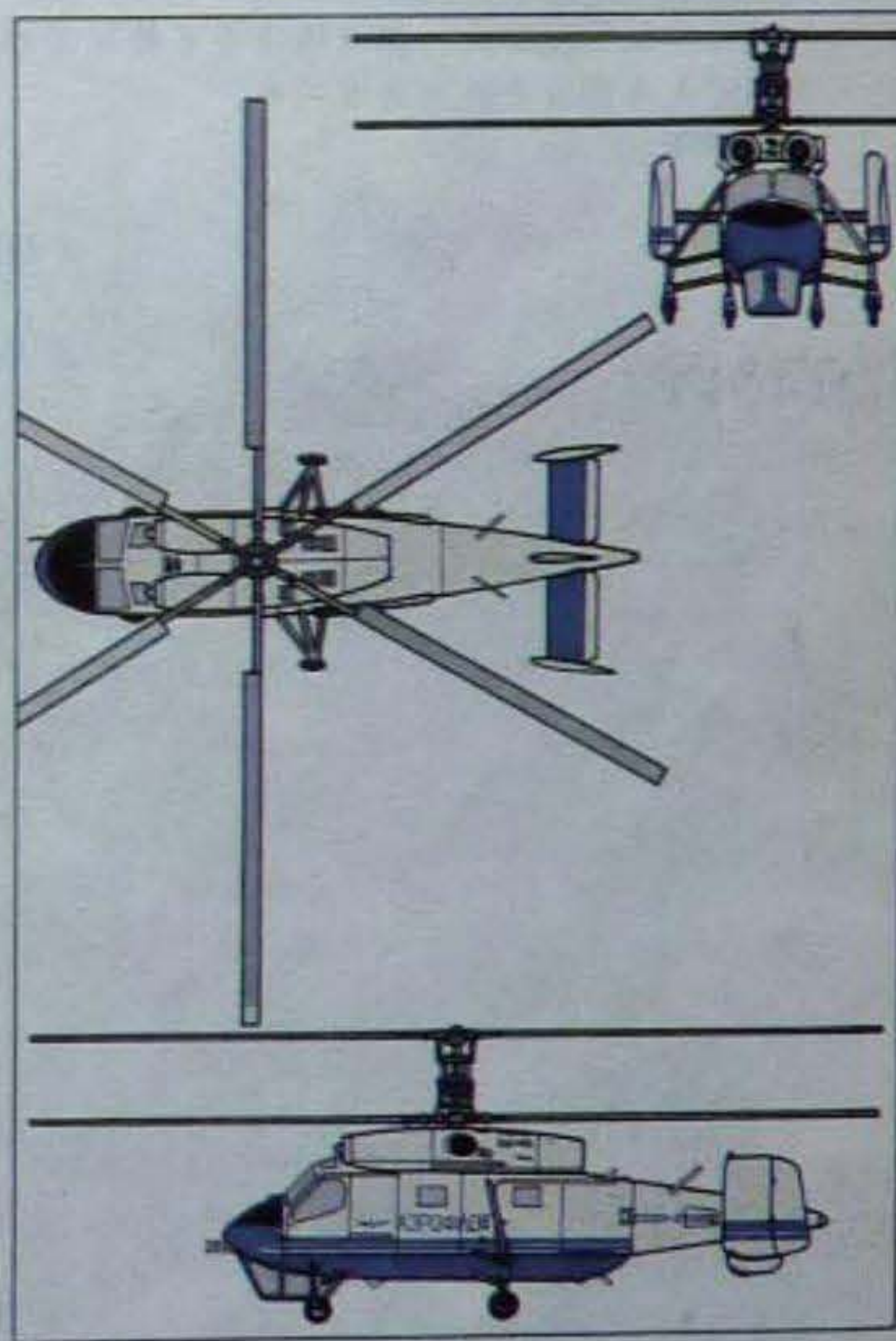


卡-25直升机

卡-25是由苏联卡莫夫设计局研制的共轴式双旋翼直升机，主要型别有：反潜型卡-25“激素”A、电子战型卡-25“激素”B、通用搜索救援型卡-25“激素”C和民用飞行起重型卡-25K。

上图为卡-25“激素”A舰载反潜直升机。其机头下装有搜索雷达，机身弹舱内装有深水炸弹和鱼雷。

右为卡-25K三面图。该机机头下装有一个可拆卸吊舱，内设操纵系统，其座椅使人面向后方。当直升机悬停和起吊货物时，由吊舱内的驾驶员操纵，这样视界好，起吊准确、安全、省时。飞行时，仍由驾驶舱中的驾驶员操纵飞行。该机旋翼直径15.74米，机身长9.83米，机高5.37米；装两台ГТД-3涡轮轴发动机，单台功率900轴马力；空重4400公斤，总重7300公斤；最大时速220公里，实用升限3500米，航程400公里；用于载客可乘载12人。



“山猫”直升机

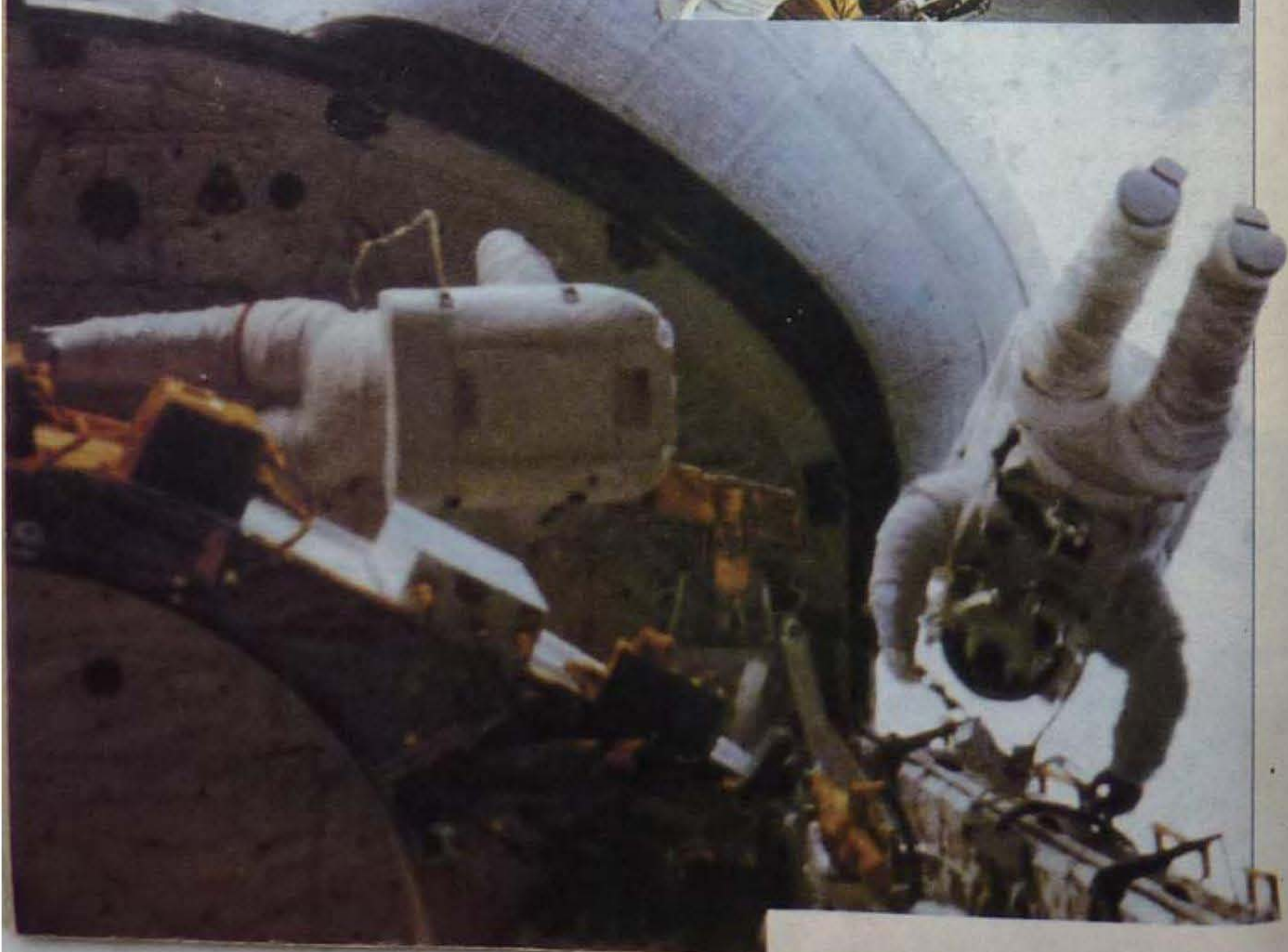
左图是英国皇家海军的“山猫”直升机。其特点是旋翼和尾梁均可折叠，重量轻，能由小型军舰舰载，装有两台涡轮轴发动机，是一种高性能的全天候直升机。该机装有搜索、跟踪雷达，磁异探测器，深水声纳等，可携带Mk44、Mk46鱼雷，深水炸弹和“海鸥”反舰导弹，能执行反潜、反舰等多种海上作战任务。



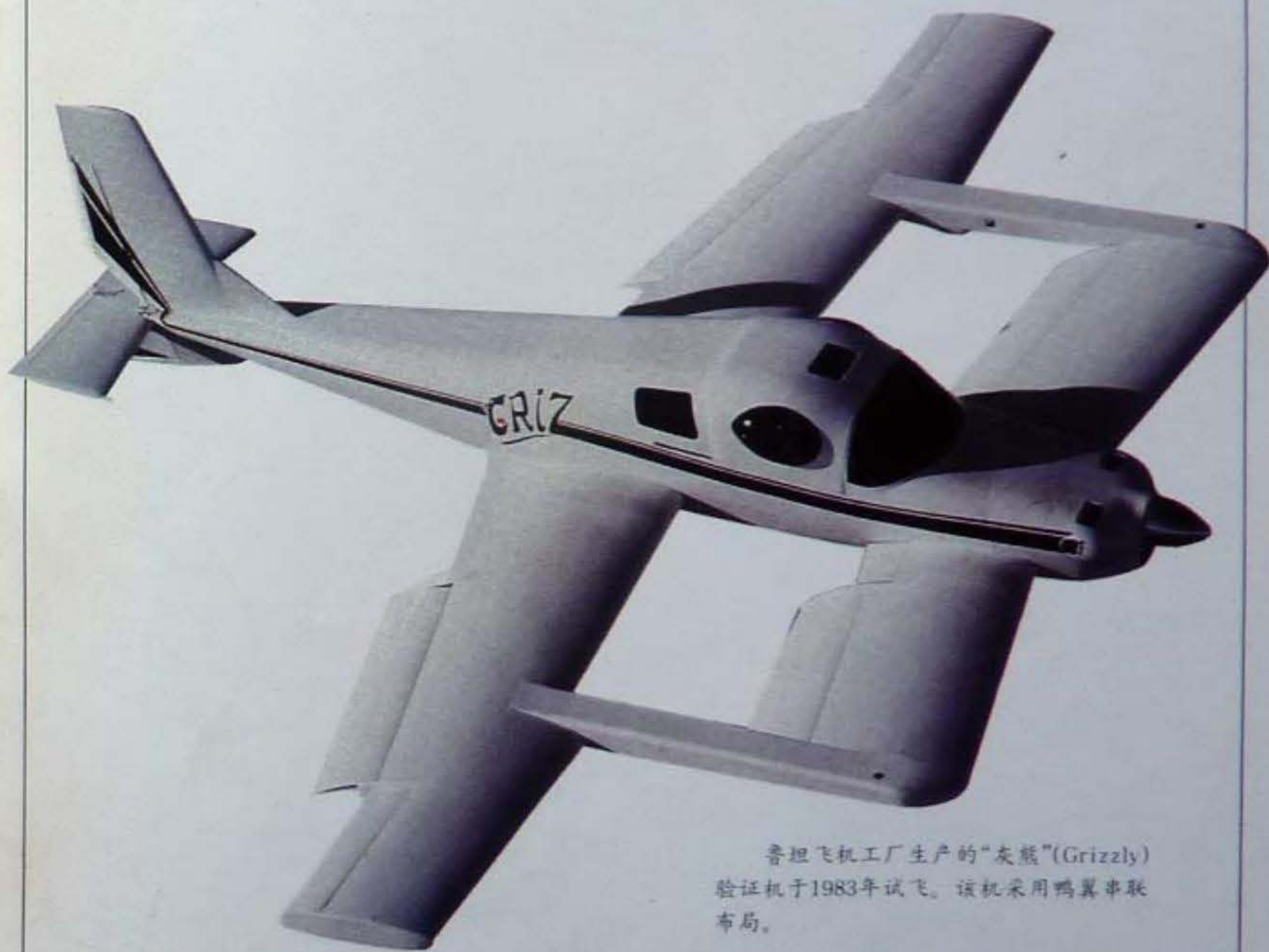
回顾八十年代航空航天(1)

1983年4月7日，美国宇航员在首次飞行的“挑战者”号航天飞机敞开的货舱内，完成了在航天飞机上的第一次空间行走。参加太空行走的是两名飞行专家，49岁的彼得森和47岁的马斯格雷夫。两人身穿舱外活动航天服通过通气口来到货舱。当时，航天飞机在地球188公里上空以32000公里/小时的速度绕地球飞行。他们用15米长的绳子把自己拴在货舱两侧的导轨上，在货舱内练习修理卫星等作业近4个小时。

舱外活动航天服是专为宇航员进行舱外活动而设计的新装，重112.5公斤。它包括具有冷却通风功能的内衣。胳膊和下肢部分可按每个人的具体需要，将袖子和裤腿自由调整。头盔外形是透明塑料制成，可以任意扭转。头盔配备有通讯联络的耳机和话筒。衣服上装有贮氧箱（在后背上），胸部有一个显示器，可报告衣服的工作状态，并能对任何失效自动报警。右图为保险绳将身穿舱外活动航天服的马斯格雷夫与货舱导轨连接在一起。



意大利马基航空公司研制的MB.339A
教练/攻击机于1983年被选为意大利三色
箭国家特技飞行队的表演用机。



鲁坦飞机工厂生产的“灰熊”(Grizzly)
验证机于1983年试飞。该机采用鸭翼串联
布局。

外涂迷彩武器齐备的国产强 5 M

